

ELEKTUUR

maandblad voor elektronica

video-titelgenerator

tekst in beeld

MIDI control unit

100 presets binnen handbereik

EDiTS-treinbesturing

modelbaan onder computer-kontrole



8 710966 082904

De Nieuwsbrief

MIKROFOONS



Display Elektronika levert een verscheidenheid aan audio produkten. De DM-88 is een zeer robuuste microfoon met een hoge kwaliteit en een impedantie van 500Ω.

Microfoon DM-88 f 34,90
artikelnummer: 10.10.DM88.BC

KLEPS 30



Deze Hirschmann testpen met een flexibele geïsoleerde schacht waaruit, d.m.v. een druk op de knop, 2 haken tevoorschijn komen. In rood (RD) en zwart (ZW).

Testpen Kleps 30 rood f 9,95
artikelnummer: 05.46.101RD

EPROMWISSERS



Kompakte epromwiser voorzien van een 12V-4W UV-lamp. Ingebouwde timer voor de instelling van de wistijd. Ook grotere wissers leverbaar (tot 48 eproms).

Epromwissers 1930 f 119,00
artikelnummer: 08.70.1930

MONITOR BEUGELS



Monitorbeugel voor maximaal 20 kilogram, een maximale hoogte van 430mm en een instelbare breedte van 300 tot 550mm. Instelbare hoek: 30°. Draaibaar: 360°.

Monitorbeugel TVB-020 f 119,00
artikelnummer: 12.84.201

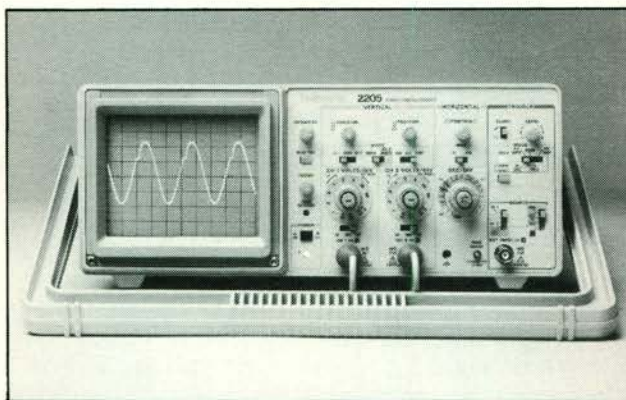
NETFILTERS



Voor het verwijderen van netverontreinigingen is er een reeks Schaffner ontstoor filters. Voor inbouw, printmontage of met euro-chassisdeel. Tot 20A max.

Euro-netfilter 6A-250V f 19,50
artikelnummer: 02.30.323.B

TEKTRONIX OSCILLOSKOOP



De Tek 2205 is een 2-kanaals oscilloscoop met uitstekende eigenschappen en prestaties, waaronder een bandbreedte van 20MHz, een gevoeligheid van 5mV per divisie, auto top-top triggerniveau en zeer nuttige triggering van zowel TV-lijnen als TV-rasters. De Tek 2205 voldoet uitstekend aan de behoefte die in de industrie bestaat aan een draagbare oscilloscoop voor metingen tijdens de fabricage, in produktielijnen en field-service. Daarnaast wordt deze oscilloscoop ook veelvuldig in het technisch onderwijs gebruikt. Tevens zijn er diverse accessoires leverbaar, zoals probes en een beschermkoffer.

Tektronix 2205 inkl. probes f 2052,00
artikelnummer: 07.09.2205

BREADBOARDS



Breadboards van uitstekende kwaliteit voor een uiterst scherpe prijs. Verkrijgbaar in 4 verschillende groottes. De WB-104 heeft 1580 kontakten en is voorzien van 3 voedingsstrips.

Breadboard WB-104/1 f 47,90
artikelnummer: 08.45.WB.4.1

VINGERKOELERS



Uit voorraad leverbaar zijn meer dan 25 verschillende profielen en lengtes voor de juiste koeling. Tevens zijn micaplaatjes, silikonenplaatjes, isolatiebusjes en koelpasta leverbaar.

Vingerkoeler laag 8,0°C/W f 2,90
artikelnummer: 04.04.301

LCD DISPLAYS



Uit uitgebreid programma LCD's van 3 1/2 tot 8 digits, met een cijferhoogte van 7,6 tot 17,8 mm. Tevens zijn leverbaar complete modules tot 2x40 karakters.

3 1/2-digit LCD 12,7mm f 14,95
artikelnummer: 71.51.N3513R.LO

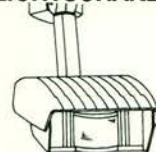
SOLDEERTIN



Universeel toepasbare tin voor het solderen van elektronika. Leverbaar in diverse diameters (0,23 tot 2,0mm). Op klos verkrijgbaar van 0,125 tot 2,5Kg.

Soldeertin 0,7mm 125gr. f 19,95
artikelnummer: 24.50.2223

IR LICHTSCHAKELAAR



Infrarood lichtschakelaar welke overdag automatisch uitschakelt. Reageert op warmte van mensen en schakelt een lamp of sirene aan (tijd instelbaar, max. 500W).

IR-schakelaar IRD-500 f 159,00
artikelnummer: 11.50.1005

DE KATALOGUS



Bedrijven: Stuur ons een brief, fax of telex en u krijgt hem toegestuurd.

Partikulieren: Stuur een bank- of girobetaalkaart à f 17,75 aan ons op. (f 12,50 + f 5,25 verzendkosten)

DE FILIALEN

Eindhoven
Haarlem
Utrecht

Kleine Berg 39-41
Kampervest 53
Lange Jufferstraat 12-18

040 - 44 88 27
023 - 32 24 21
030 - 31 56 55

Alle prijzen zijn inkl. BTW. Wijzigingen voorbehouden.

display
Elektronika

ELEKTRONIKA DISTRIBUTIE CENTRUM
COLORADODREEF 18 - 3565 BT UTRECHT
TEL. 030-611 855 FAX. 030-623464

elektuur

29e jaargang nr. 2, februari 1989

ISSN 0013-5895

Elektuur is een uitgave van:

Uitgeverij. Elektuur B.V.,

Peter Treckpoelstraat 2-4, Beek (L)

Telefoon: 04490-89444, Telex 56617, Fax 70161

Korrespondentie-adres: Postbus 75, 6190 AB Beek (L)

Kantoortijden: 8.30-12.00 en 12.30-16.00 uur

Direkteur: M.M.J. Landman,

Bourgognestraat 13, Beek (L)

Elektuur verschijnt de eerste van elke maand, behalve in juli en augustus waarin een dubbelnummer verschijnt, de halfgeleidergids. Onder de naam Elektor wordt Elektuur ook uitgegeven in het Duits, Frans, Engels, Spaans, Portugees en Grieks.

Elektuur-databank:

24 uur per dag beschikbaar (behalve op maandag-middag tussen 12.30 en 16.00 h) voor informatie en bestellingen via computer, modem en telefoon (Viditel-systeem). Tel.: 04490-71850.

Internationaal hoofdredakteur/ chef ontwerp:

ing. K.S.M. Walraven

Hoofdredakteur:

P.E.L. Kersemakers B.Sc.

Redactie:

ing. P.H.M. Baggen (eindred.), ing. H.D. Lubben,

ing. J.P.M. Steeman, J.F. van Rooij,

E. de Ruiter B.Sc., I. Gombos

Ontwerpafdeling/laboratorium:

J. Barendrecht, ing. A.A.J.N. Giesberts,

ing. A.M.J. Rietjens, ing. P.J. Ruiters,

ing. M.J. Wijffels

Redaktiesekretariaat:

G.W.P. v. Linden, M. Pardo

Dokumentatie: P.J.H.G. Hogenboom

Vormgeving/graf. prod.: G.B.S. Beek (L)

Abonnementen: Th.H. Dewitte

Jaarabonnement:

Nederland f 69,50; België Bfrs. 1440;

buitenland f 95,—

studie-abonnement f 55,60 (Bfrs. 1152)

Een abonnement kan op ieder gewenst tijdstip ingaan en loopt automatisch door, tenzij het 2 maanden voor de vervaldatum schriftelijk is opgezegd.

De snelste en goedkoopste manier om een nieuw abonnement op te geven is die via de antwoordkaart in dit blad.

Reeds verschenen nummers op aanvraag leverbaar (huidige losse-nummerprijs geldt).

Losse-nummerprijs:

Nederland f 6,95; België Bfrs. 144

Adreswijzigingen:

s.v.p. minstens 3 weken van tevoren opgeven met vermelding van het oude en het nieuwe adres en abonnee-nummer.

Commerciële zaken:

H.J. Ulenberg

Hoofd advertentie-exploitatie:

R.F.G.G. Troquet

Advertentie-verkoop:

M.H. Bertram-Meijering

Advertentie-orderbehandeling:

P.J.M. Kunkels

Advertentietarieven, nationaal en internationaal, op aanvraag.

Druk: N.D.B., Zoeterwoude

Auteursrecht

Niets uit deze uitgave mag verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgeefster.

De auteursrechtelijke bescherming van Elektuur strekt zich mede uit tot de illustraties met inbegrip van de printed circuits, evenals tot de ontwerpen daarvoor.

In verband met artikel 30 Rijksoktrooiwet mogen de in Elektuur opgenomen schakelingen slechts voor partikuliere of wetenschappelijke doeleinden vervaardigd worden en niet in of voor een bedrijf.

Het toepassen van schakelingen geschiedt buiten de verantwoordelijkheid van de uitgeefster.

De uitgeefster is niet verplicht ongevraagd ingezonden bijdragen, die zij niet voor publikatie aanvaardt, terug te zenden.

Indien de uitgeefster een ingezonden bijdrage voor publikatie aanvaardt, is zij gerechtigd deze op haar kosten te (doen) bewerken; de uitgeefster is tevens gerechtigd een bijdrage te (doen) vertalen en voor haar andere uitgaven en activiteiten te gebruiken tegen de daarvoor bij de uitgeefster gebruikelijke vergoeding.

© Uitgeversmaatschappij Elektuur B.V. - 1989

Printed in the Netherlands.



lid NOTU, Nederlandse Organisatie van
Tijdschrift-Uitgevers

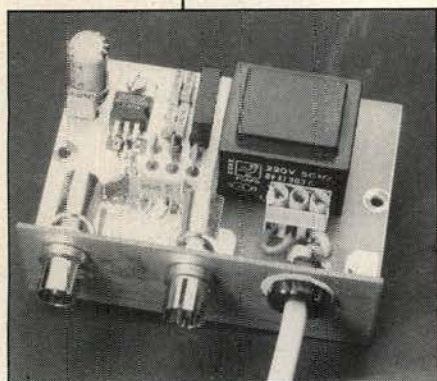
redactioneel

In dit Elektuur-nummer treft u een complete bouwbeschrijving aan van een video-titelgenerator, ontwikkeld door ELV GmbH. Wie is ELV en waarom dat ontwerp in Elektuur? De firma ELV GmbH is gelegen in de Westduitse plaats Leer en telt bijna 100 medewerkers, die zich dagelijks bezig houden met onderzoek, ontwikkeling, fabricage, verkoop en service op het brede gebied van de elektronica. Per jaar worden door ELV zo'n 50 elektronica-projecten uitgewerkt. Door de jaren heen heeft ELV bewezen dat haar produkten van goede kwaliteit zijn. En aangezien deze produkten niet alleen in kant en klare vorm maar ook als bouw pakket leverbaar zijn, leek het ons een aardig idee om in samenwerking met deze firma die ontwerpen aan onze lezers voor te stellen waarvan wij sterke vermoedens hebben dat er veel interesse voor bestaat. De rechtgeaarde elektronica-hobbyist, die niet afhankelijk wil zijn van een bouw pakket maar zelf zijn elektronisch kostje bij elkaar zoekt, hebben we daarbij zeker niet vergeten: alle ingrediënten die nodig zijn om aan de hand van een Elektuur-artikel een schakeling te kunnen realiseren, inclusief het zelf etsen van een print (alleen toegestaan voor partikulier gebruik), worden ook in deze publikaties aangedragen. Via de Nederlandse vertegenwoordiging van ELV (de firma Binell B.V. te Nijverdal) en diverse elektronica-zaken (zie daartoe de advertenties in Elektuur) zijn niet alleen complete bouw pakketten verkrijgbaar, maar uiteraard ook losse componenten. Evenals alle andere inzendingen van lezers en/of fabrikanten, krijgen ook de produkten van ELV de redactionele aandacht die ze verdienen en de schakelingen zullen in ons eigen laboratorium op hun werking gecontroleerd worden. Daar waar nodig blijkt, zullen wij ons niet onthouden van kritiek, doch opmerkingen maken of aanbevelingen doen indien wij van mening zijn dat het belang van de Elektuur-lezer daarmee gediend is. Wij denken dat ontwerpen als deze video-titelgenerator een welkome aanvulling kunnen zijn op de maandelijks in dit tijdschrift gepresenteerde ontwerpen uit eigen huis, van lezers of fabrikanten. En denkt u er anders (of ook zo) over, laat ons dat dan even weten door middel van de lezerskaart op pagina 3.

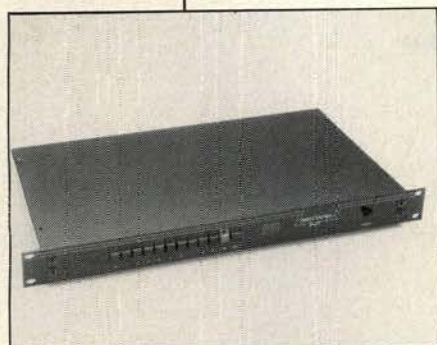
INHOUD



video-titelgenerator
blz. 57



hybride VHF/UHF-
breedbandversterker
blz. 64



MIDI-control-unit
blz. 68

23 elektronica aktueel

38 tweeter-protector

Deze schakeling beschermt de tweeter in een luidspreker-systeem effectief tegen overmatige vermogensdoseringen.

39 het lek van Elektuur

40 digitale modeltreinbesturing — deel 7

Hier wordt de kern van het Elektuur Digitaal Trein Systeem gepresenteerd: de hoofdprint. Deze verzorgt de besturing van de hele modelbaan.

52 batterij-leeg-indikator

Deze kleine schakeling bewaakt de spanning van een batterij-gevoed apparaat en geeft een seintje als de spanning te laag dreigt te worden.

54 praktische filtertechniek — deel 5

In dit deel worden de smalbandfilters bekeken.

57 video-titelgenerator — deel 1

Een comfortabel apparaat waarmee karakters in 16 verschillende formaten aan een videobeeld kunnen worden toegevoegd. Het is zelfs mogelijk een PC-toetsenbord aan te sluiten voor het intypen van de teksten.

64 hybride VHF/UHF-breedbandversterker

Een hoogfrequent-versterker die gebruik maakt van een hybride versterker-IC en afhankelijk van het toegepaste IC een versterking geeft van 12 tot 28 dB.

68 MIDI-control-unit Q4

Dit apparaat verviervoudigt de mogelijkheden van een MIDI-keyboard. Verder kan men met behulp van voorgeprogrammeerde presets snel een andere klank kiezen voor een solo of tussenspel.

8 adverteerdersindex

trein-elektronica

Onze bijzonder succesvolle serie over een digitale modeltreinbesturing bereikt in deze uitgave een hoogtepunt met de beschrijving van de hoofdprint voor het EDITS-systeem, waarop een single-board-processor-systeem voor de besturing van het hele modeltrein gebeuren zorgt. Het is daarmee zelfs mogelijk om via een computer de modelbaan te besturen. De modelspoor-hobbyist komt steeds meer in de ban van de elektronica!



SERVICE

Zo bestelt u

Elektuur-produkten kunnen worden besteld via de handel, via de bestelkaart achterin dit blad of via de Elektuur-databank (zie kolofon). U kunt ze ook rechtstreeks en tegen vooruitbetaling bestellen bij Elektuur B.V., Beek (L) met duidelijke vermelding van het (de) bestelnummer(s) op uw overschrijvingsformulier. Per (gecombineerde) bestelling dient f 5,- (Bfrs. 99) extra voor verzend- en administratiekosten te worden overgemaakt. Postgiro 124.11.00 of bank-nr. 57.83.41.883 (voor België PCR 000-017-70.26-01).

TECHNISCHE VRAGEN SERVICE

Lezers die moeilijkheden ondervinden bij het opbouwen van Elektuur-schakelingen, kunnen telefonische vragen stellen op elke maandagmiddag tussen 12.30 en 16.00 uur, tel. 04490-71850.

Om een snelle afhandeling van uw vragen te bewerkstelligen, verzoeken wij u bij het stellen van uw vragen aan de volgende punten te houden:

■ Alleen vragen die betrekking hebben op in de laatste drie jaar in het maandblad Elektuur gepubliceerde schakelingen komen voor beantwoording in aanmerking.

■ Houd uw vraag kort, stel deze op een zakelijke manier en vermeld eventueel gemeten spanningen, stromen of gebruikte onderdelen die afwijken van de opgaven in Elektuur.

■ Wanneer bepaalde onderdelen bij u in de buurt niet verkrijgbaar zijn, kijk dan eerst de advertenties in Elektuur na alvorens ons te bellen. Meestal vindt u daarin wat u zoekt.

■ Vragen die niet te maken hebben met de gepubliceerde schakeling zelf, maar met speciale individuele wensen (zoals bijv. aanpassing van onze ontwerpen op fabrieksapparatuur of een bepaalde, door ons nooit beproefde samenvoeging van deelschakelingen) komen niet voor beantwoording in aanmerking. Hetzelfde geldt voor aanvullende technische gegevens van componenten en theoretische informatie over Elektuur-schakelingen.

■ Informatie over Elektuur-schakelingen kunt u ook vinden in de Elektuur-databank (zie kolofon, pag. 3).

PAPERWARE SERVICE

bestel-nr.	gul-dens	Bfrs.	omschrijving
PWS-1	10,-	197	ESS-511 software-dokumentatie: wijzigingen/aanvullingen ESS-507-N
PWS-2	10,-	197	DOS bootstrap-loader listing ESS 515
PWS-3	10,30	203	aanvullende informatie universele terminal
PWS-5	20,-	394	listings computer-skoop

SOFTWARE SERVICE

bestel-nr.	gul-dens	Bfrs.	cassette
009	27,30	538	cassette met 15 programma's voor de speelcomputer
011	27,30	538	cassette met 15 programma's voor de speelcomputer
102	25,-	493	programma voor facsimile-interface, voor Atari 520/1040 ST (geformateerde 3 1/2"-diskette opsturen)
103	25,-	493	programma voor facsimile-interface, voor Acorn Archimedes (geformateerde 3 1/2"-diskette opsturen)

PROGRAMMEER SERVICE

(EPROM's kunt u door Elektuur B.V. laten programmeren. Stuur de (EPROM's) in een deugdelijke verpakking naar Elektuur B.V., Postbus 75, 6190 AB Beek (L) met duidelijke vermelding van het gewenste Elektuur-programma + bestelnummer en maak gelijktijdig het verschuldigde bedrag (+ f 5,-/Bfrs. 99 voor verzend- en administratiekosten) over op bovenstaand post- of bankrek.nr. met vermelding van het bestelnummer. (Elektuur B.V. kan niet aansprakelijk worden gesteld voor verlies of beschadiging, in welke vorm dan ook, van toegezonden IC's.)

bestel-nr.	gul-dens	Bfrs.	programma
503	20,-	394	junior-computer in 1 x 2708 EPROM
504	20,-	394	lichtende disko-vloer in 1 x 2708 EPROM
505*	44,-	867	schakelprogramma voor Intelekt in 2 x 2716 EPROM
506*	21,-	414	junior tape-monitor (TM) in 1 x 2716 EPROM
507-N*	28,-	552	junior printer-monitor en PME in 1 x 2716 EPROM

Herprogrammeren van 507 naar 507-N (zie Junior boek 4) kost f 12,- (Bfrs. 236).
508 13,- 256 junior databussturing in 1 x 82S23 PROM

509* 28,- 552 tijdsein-processor in 1 x 2716 EPROM
511* 28,- 552 junior-disassembler, -EPROM-programmeer-software en -systeemvektoren (+ hex dump) in 1 x 2716 EPROM

512* 28,- 552 autonome schakelklok in 1 x 2716 EPROM

513* 28,- 552 keysoft polyfoon keyboard in 1 x 2716 EPROM

514* 28,- 552 doka-computer in 1 x 2716 EPROM

514-N* 28,- 552 doka-computer (vlg. jan. '83) in 1 x 2716 EPROM

515 20,- 394 DOS-software in 1 x 2708

516* 21,- 414 sprekende dobbelsteen in 1 x 2716 EPROM

521* 55,- 1084 karaktergenerator en video-routines voor DOS-Junior in 1 x 2732 + 1 x 2716 EPROM

522* 75,- 1478 karaktergenerator en video-routines voor uitgebreide Junior in 1 x 2732 + 2 x 2716 EPROM

523 44,- 867 karaktergenerator in 1 x 2732 EPROM

525 44,- 867 universele terminal in 1 x 2732 EPROM

526* 28,- 552 windrichtingsmeter in 1 x 2716 EPROM

527* 28,- 552 Elabyrint in 1 x 2716 EPROM

528* 28,- 552 EPROM-duplikator in 1 x 2716 EPROM

529 13,- 256 meetmontitor in 1 x 82S23 PROM

530* 44,- 867 typemachine-interface in 2 x 2716 EPROM

531 44,- 867 μ P-gestuurde frekwentiometer in 1 x 2732 EPROM

532 44,- 867 X-Y-plotter in 1 x 2732 EPROM

533-NL	44,-	867	Octopus 65 monitorprogramma in 1 x 2732 EPROM
535	44,-	867	onmogelijke schakelklok in 1 x 2732 EPROM
536	44,-	867	μ P-gestuurde frekwentiometer met U6658-prescaler in 1 x 2732
537*	28,-	552	modelbaanbesturing jumbo-kl&716
539*	49,-	788	2 x 2716 EPROM
543	14,-	276	grafische kleurenkaart in 2 x 82S123 PROM
544*	20,-	394	veelzijdige printerbuffer in 1 x 2716
550	25,-	493	digitale sinus-generator in 1 x 2764
551	52,-	929	MSX-EPROMmer in 1 x 27128
552	52,-	929	referentietijd-klok in 1 x 2764
560	44,-	867	karaktergenerator LCD-scherm in 1 x 2764 EPROM
701	25,-	493	EPROM-simulator in 1 x 8748H
700	25,-	493	DCF-slaafklok in 1 x 8748H
565	24,-	473	radio-synthesizer in 1 x 27C64
566	16,-	315	mini MIDI-keyboard in 1 x 2764
568	24,-	473	CD-toerenregelaar in 1 x 2764
570	32,-	630	MIDI-control-unit in 1 x 27C64
572	48,-	946	EDITS-systeembesturing in 1 x 2764

* In verband met een afwijkende programmeerspanning kunnen wij 2716-EPROM's van Texas Instruments niet programmeren.

CHIP SERVICE

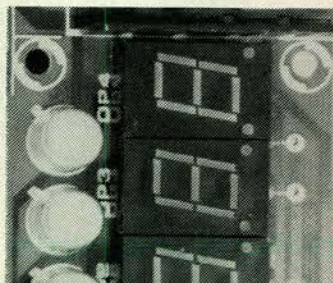
De onderstaande programma's voor Elektuur-schakelingen worden inclusief het bijbehorende IC geleverd. Hiervoor hoeft u dus géén IC op te sturen.

702	150,-	2955	8751 (geprogrammeerd) voor μ C-gestuurde voeding
561	30,-	591	PAL 16L8 voor PC-I/O-kaart
562	30,-	591	PAL16R4 voor Centronics-interface voor dia-presentator
704	150,-	2955	8751 (geprogrammeerd) voor I/O-controller

De 8751 kan alleen verzonden worden aan lezers in de Benelux. Voor de leverbaarheid in andere landen dient men de Elektur-uitgave van het desbetreffende land te raadplegen.

FRONTPLATEN

bestel-nr.	gul-dens	Bfrs.	frontplaten
82178-F	9,90	195	labvoeding
83051-F	19,45	383	Maestro
84012-F	20,50	404	capaciteitsmeter
84024-F	29,50	581	terts-analyzer
84111-F	19,90	392	funktiegenerator
85047-F	59,50	1172	onmogelijke schakelklok
86041-F	14,10	278	LS-impedantiemeter draagbaar mengpaneel:
86012-2F	12,65	249	MD-STEREO-module
86012-3F	20,10	396	uitgangsmodule 1
86012-4F	20,45	403	voedingsmodule
86012-5F	18,90	372	uitgangsmodule 2
86012-6F	13,80	272	blindplaat
86082-F	13,85	273	satelliet-converter
86461-F	18,20	359	high resolution toerenteller
86120-F	25,40	500	RMS-millivoltmeter
87001-F	21,80	430	digitale sinus-generator
86111-F	22,40	441	the preamp: frontplaat
86111-F2	17,70	349	the preamp: achterzijde
86124-F	62,70	1235	referentietijd-klok
87099-F	7,95	157	auto-ranging DMM
87286-F	30,55	602	veelzijdige frekwentiometer
880016-F	98,90	1948	μ C-gestuurde voeding
880132-F	28,-	552	puristische voorversterker
880184-F	32,65	643	autonome I/O-controller



PRINT SERVICE

Wanneer u een print(en) bestelt, kunt u desgewenst het (de) bijbehorende nummer(s) van Elektuur meegeleverd krijgen door bij uw bestelling per nummer f 6,75 (Bfrs. 140) extra over te maken (voor Halfgeleiderdissen: f 13,50, Bfrs. 280). Vermeldt u dan bij uw bestelling "plus tijdschrift maand/jaar" (voor maand/jaar zie onderstaande lijst). De meeste — echter niet alle — reeds verschenen nummers zijn nog beschikbaar. Indien het (de) door u bestelde tijdschrift(en) niet meer leverbaar is (zijn), ontvangt u kopieën van het (de) desbetreffende artikel(en).

Deze pagina geeft een overzicht van de meest courante Elektuur-printen. Regelmatig wordt een uitgebreide lijst van het complete aanbod gepubliceerd.

bestel-nr.	gul-dens	Bfrs.	omschrijving
FEBRUARI 1989			
87291-5	173,50	3418	EDITS-hoofdprint
880178-1	34,70	683	MIDI-control-unit: hoofdprint
880178-2	25,50	503	keyboard- en display-print
JANUARI 1989			
87291-6	26,75	527	EDITS-booster
880109	28,30	558	seriële facsimile-interface
880130	51,15	1008	patroongenerator
880189	24,40	480	lichtnet-modem
DECEMBER 1988			
880092-3	24,55	483	LFA 150: beveiligingsprint
880092-4	24,80	489	voedingsprint
pakketprijs: zie nov. 1988			
880165	44,15	869	CD-toerenregelaar
880167	21,60	425	harmonische enhancer
880184	58,85	1159	hoofdprint autonome I/O-controller

NOVEMBER 1988			
880092-1	29,10	573	LFA 150: spanningsversterker
880092-2	26,50	522	stroomversterker
pakketprijs (4 prints voor 1 mono-eindtrap):			
880092-9	98,-	1931	
880120-9	60,-	1182	radio-synthesizer: basis-print, LED- en LCD-uitlezing
880159	17,20	338	I/O-module voor compuboard
880162	17,20	338	analoge module
880163	18,50	365	digitale I/O-module
880168	27,10	534	mini MIDI-keyboard

OKTOBER 1988			
880098	18,50	365	video-omvormer
880111	26,65	525	Centronics-interface voor dia-presentator
880144	26,65	525	ultrasone afstandsmeter

SEPTEMBER 1988			
880039	62,75	1236	frekwentiometer voor KG-ontvanger
880112	17,30	341	TV-distributieversterker: puristische voorversterker:
86111-3A	27,60	544	busprint
880132-1	20,20	398	voeding
880132-2	42,25	832	lijn/schakelgedeelte
880134	28,65	565	zelfinductiemeter

JULI/AUGUSTUS 1988			
884013	35,40	697	universele uitbreidingskaart
884015	15,35	303	simplele transistor-tester
884025	8,95	176	universele SMD-naar-DIL-adapters
884049	27,05	533	vijfbands stereo equalizer
884076	20,20	398	pittige stappenmotor-sturing
884080	14,15	279	single-chip 150-W-eindversterker
884098	28,80	567	dia-overvloer voor C64

JUNI 1988			
87291-4	21,10	416	lichtsein- en schakeldekoder
87311	55,-	1085	MSX-geheugen-uitbreiding
880029	16,65	328	VLF-konverter
880040-2	67,85	1337	optische digitale audio-ontvanger
880044	17,80	351	UHF-voorversterker
880045	15,85	312	VHF-voorversterker
880085	32,65	643	HF-TL-verlichting
880117	14,45	285	PC-Basicode-adapter

MEI 1988			
87197	29,70	585	audio-symmetrie-omzetter
87255	18,35	362	gitaarvormer
880038	97,50	1921	universele I/O-PC-kaart (met vergulde konnector)
880040-1	14,95	294	optische digitale audio-zender
880041	18,70	369	voeding voor FM-antenneversterker
880042	14,35	283	FM-antenneversterker memoswitch:
880084-1	17,75	350	schakelprint
880084-2	35,90	707	geheugenprint

Van de met • aangeduide produkten is de leverbaarheid niet gegarandeerd.

Veiligheid

(bron: NEN3544 Elektronische en aanverwante toestellen met netvoeding voor huishoudelijk en soortgelijk algemeen gebruik — veiligheids-eisen.)

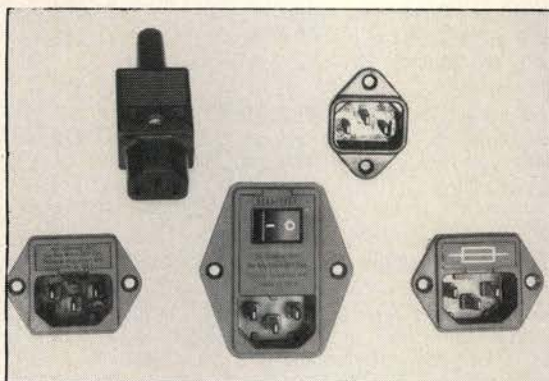
De wet schrijft (terecht!) voor dat alle elektrische apparaten veilig moeten zijn, met name wat betreft elektrische veiligheid en brandgevaar. Dat geldt natuurlijk ook voor zelfgebouwde apparaten. Er is een Europese norm die grotendeels ook door Nederland is overgenomen. Niet iedereen is in het bezit van de norm en bovendien is het interpreteren hiervan geen eenvoudige zaak. Het lijkt ons daarom verstandig deze NEN3544 — die we verder "de norm" zullen noemen — kompakt samen te vatten, waardoor het ook voor de niet-ingewijde beter mogelijk is op verantwoorde wijze een toestel op te bouwen.

De eisen ten aanzien van de veiligheid hebben voor een groot deel te maken met de netspanning, 220 volt, maar ook met de temperatuur van aanraakbare onderdelen en de brandveiligheid. Alle problemen die samenhangen met een netvoeding kunt u vermijden door, als dat mogelijk is, gebruik te maken van veilige (goedgekeurde) net-adapters. U bouwt dan geen direct uit het net gevoed toestel en u hoeft zich geen zorgen meer te maken over kruipwegen en doorslagspanningen. Wij raden u daarom zoveel mogelijk adapters met een geschikt vermogen toe te passen bij zelfgebouwde schakelingen.

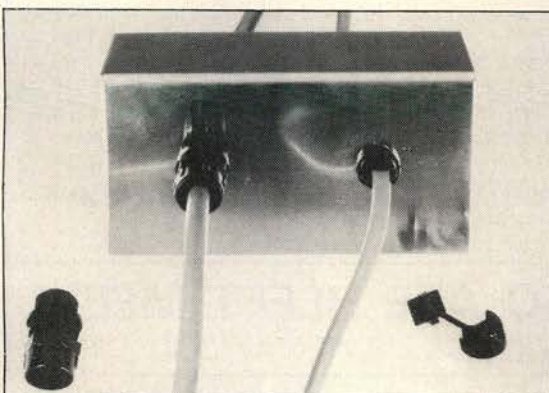
Als het om direct uit het net gevoede toestellen gaat, zijn voor de bouw twee soorten isolatie van belang: klasse I (enkele isolatie, en altijd voorzien van een stekker met randaarde en drie-aderig snoer) en klasse II (dubbel geïsoleerd en voorzien van een euro-netstekker die één geheel vormt met het netsnoer, in de wandelgangen ook wel platte stekker genoemd). U ziet dus dat er altijd een dubbele beveiliging wordt geëist, enkele isolatie met randaarde of dubbele isolatie. Waar het op aan komt, is dat bij een gebreuk behuizing alle aanraakbare delen (dus kast, in- en uitgaande leidingen of stekerbussen, knoppen, bedieningshefboom enzovoort) geen gevaarlijke spanning kunnen voeren.

Klasse I

Kort samengevat komt de norm op het volgende neer: Klasse-I-isolatie vereist een isolatie tussen de netspanning en ieder aanraakbaar deel, die een testspanning van minstens 2120 V (topwaarde) doorstaat. Om te voorkomen dat doorslag optreedt door de lucht of over het isolatiemateriaal, moet er tussen netspanning voerende delen en de aanraakbare delen een lucht- of kruipweg worden aangehouden van ten minste 3 mm. Verder moeten alle geleidende aanraakbare delen deugdelijk worden geaard.



Figuur 1. Enkele euro-chassisdelen en een euro-apparaatstekker. Hiermee is de netspanning op een veilige manier aan te sluiten. Deze zijn overigens bedoeld voor klasse-I-apparaten. Bij klasse-II-apparaten mag er geen aarde in het chassis-deel zitten.



Figuur 2. Een netsnoer moet voorzien zijn van een goede trekontlasting.

Klasse II

Ook hier in het kort de eisen: een isolatie die 2420 Vt doorstaat, hetgeen een lucht- of kruipweg vereist van ten minste 6 mm (2x3 mm).

De praktijk

De lucht- of de kruipweg is de kortste afstand (door de lucht of over de isolatie) tussen het deel waar de netspanning op staat en het deel dat aangehaakt kan worden. Nergens in een apparaat mag deze afstand kleiner zijn dan de norm eist. De genoemde testspanningen zullen dan in de praktijk geen problemen opleveren. Een van de belangrijkste veiligheidsregels is het zoveel mogelijk gescheiden houden van het gedeelte van de schakeling dat de gevaarlijke spanning (meestal dus 220 V) voert en het overige gedeelte. Probeer het deel met gevaarlijke spanningen zo kompakt mogelijk te houden. Wij raden u aan om een net-entree te gebruiken waarin de zekering, en liefst ook de netschakelaar, geïntegreerd is. Figuur 1 geeft enkele voorbeelden van deze zogeheten euro-chassisdelen en een bijbehorende euro-apparaatstekker.

Denk eraan dat deze materialen op zich ook veilig moeten zijn, dus liefst voorzien van KEMA-keur of VDE-keur (dat is het Duitse keurmerk). Wees hier kritisch, het kan zijn dat op bijvoorbeeld een tui-

mschakelaar staat dat hij geschikt is voor 250 V, maar dat deze toch niet veilig is omdat de lucht- en kruipwegen op geen enkele wijze voldoen aan de norm van 3 mm voor enkele isolatie en al helemaal niet aan de norm van 6 mm voor dubbele isolatie. De fabrikant bedoelt iets heel anders, n.l. dat de schakelaar niet stuk gaat bij 250 volt! Gebruik u geen speciale net-entree, maar sluit u het netsnoer direct aan op het apparaat, dan moet dit zijn voorzien van een deugdelijke trekontlasting. Figuur 2 geeft twee voorbeelden van trekontlastingen die voldoende bescherming bieden tegen trek op de bevestigingspunten, schuren en torsie. Denk eraan dat u apparaten van klasse I altijd voorziet van een stekker met randaarde en drie-aderig snoer en hiervoor nooit een snoer met aangegeven euro-netstekker gebruikt! De euro-netstekkers passen zowel in stopcontacten (wandcontactdozen) met als zonder randaarde en mogen daarom alleen voor dubbel geïsoleerde (klasse-II)-apparaten worden gebruikt. Voor de duidelijkheid: figuur 3 toont een stekker met randaarde (links) en een euro-netstekker (rechts). Toestellen die niet voldoen aan de drie hierna te noemen voorwaarden moeten worden voorzien van een dubbelpolige netschakelaar.

- 1) Een enkelpolige netschakelaar is toegestaan voor toestellen die worden gevoed door voedingstransformatoren met gescheiden primaire en secundaire windingen.
- 2) Een funktieschakelaar (hiervoor wordt een aan/uitschakelaar bedoeld) die niet in het 220-V-circuit is aangebracht is toegestaan als de voedingstransformator gescheiden windingen heeft en het verbruik van het toestel in de "uit"-stand niet meer dan 10 W bedraagt. Wel moet er voor zijn gezorgd dat duidelijk zichtbaar is (bijvoorbeeld d.m.v. een LED) wanneer de netspanning aanwezig is (de stekker in het stopcontact zit).
- 3) Er is geen netschakelaar vereist als het opgenomen vermogen bij normaal gebruik niet meer dan 10 W bedraagt of het toestel bedoeld is voor continu-bedrijf (klok, antenneversterker).

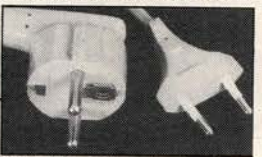
Smeltveiligheden en spoelen, condensatoren en weerstanden voor storingsonderdrukking hoeven echter niet te worden uitgeschakeld. Hoewel het niet verplicht is, is het in dit verband wel aan te bevelen om een primaire zekering voor de schakelaar te monteren. Een defekte netschakelaar is dan ook beveiligd.

Bij de bedrading van het 220-V-gedeelte moet men zeer zorgvuldig te werk gaan. Gebruik netsnoer of montagesnoer van ten minste 0,75 mm², met een isolatie van ten minste 0,4 mm. De draad moet ook mechanisch stevig zijn bevestigd; alleen solderen is niet voldoende! De draad dient u door een soldeerogje te steken, om te buigen en dan te solderen. Ontbreken soldeerogjes, dan kunt u na het solderen een extra versteviging aanbrengen met krimpkous. Geschikt is in veel gevallen ook het gebruik van kabelschotjes die met een speciale tang worden dichtgeknepen en dan niet meer hoeven te worden gesoldeerd. U mag de draden van het netsnoer nooit direct op de print vast solderen.

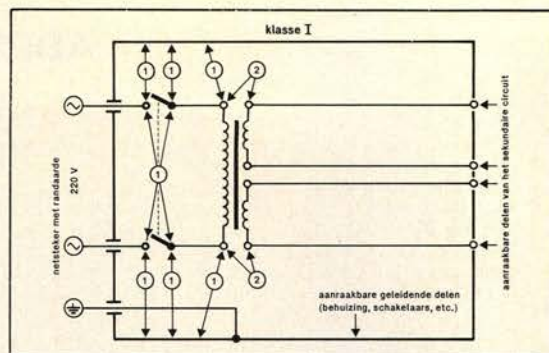
Wie een klasse-I-apparaat bouwt, moet ook speciale aandacht besteden aan de randaarde. Gebruik een geel/groene geïsoleerde draad, die zo lang moet zijn dat, als er aan de bedrading wordt getrokken, de aarde draad laatste wordt losgetrokken. De randaarde moet deugdelijk zijn verbonden met alle elektrische geleidende delen die aanraakbaar zijn. "Deugdelijk" kan dus inhouden dat u bijvoorbeeld de frontplaat wel degelijk moet voorzien van een eigen aarde draad die met de binnenkomende randaarde is verbonden. Is de frontplaat echter d.m.v. metalen schroeven en metalen delen verbonden met een deel van de behuizing dat al geaard is, dan kunt u die achterwege laten omdat er al een goede geleidende verbinding bestaat. Let vooral ook op metalen assen van potmeters of schakelaars. Ook die mogen geen gevaar voor aanraking opleveren!

Bij alle professionele apparaten ziet u steeds diverse opschriften. Verplicht zijn de volgende: Bij iedere zekering moet al op een print zit moet de stroomwaarde staan vermeld en of het een snelle (F) dan wel een trage (T) zekering moet zijn. Verder dient men op de buitenzijde (maar niet op de bodem) te vermelden: de identiteit van het toestel (bijv. Elektuur-voeding uit nummer 187), de netspanning (bijv. 220 V ~) en de frequentie (bijv. 50 Hz). Mag het apparaat alleen op wisselspanning worden aangesloten, dan moet u het wisselspanningssymbool (~) vermelden. Ook als er een storing optreedt, mag geen gevaar voor de gebruiker ontstaan. Kortgesloten uitgangen, defekte gelijkrichterbruggen en andere fouten die kunnen optreden in het apparaat, mogen geen gevaar opleveren. De temperatuur van aanraakbare delen mag niet te hoog worden en er worden ook eisen gesteld aan de brandveiligheid. Dit alles kan worden bereikt door een juiste keuze van zekeringen (smeltveiligheden), een voldoende stevige mechanische opbouw, de keuze van juiste isolatiematerialen en voldoende koeling (d.m.v. ventilatie, koellichamen). Laat dus geen zekeringen weg die wel in het schema staan. Voor het zelf dimensioneren van de primaire zekering kunt u als vuistregel aangehouden dat de waarde van de trage zekering niet meer mag zijn dan 1,25 x Inominaal. Bij meerdere secundaire windingen kan het nodig zijn om, met het oog op brandgevaar of een te hoge temperatuur, ook secundaire (snelle) zekeringen aan te brengen (Izekering ≈ Inominaal). Zit er een elko achter de secundaire zekering, dan is het beter een trage zekering te gebruiken in verband met de optredende laadstromen.

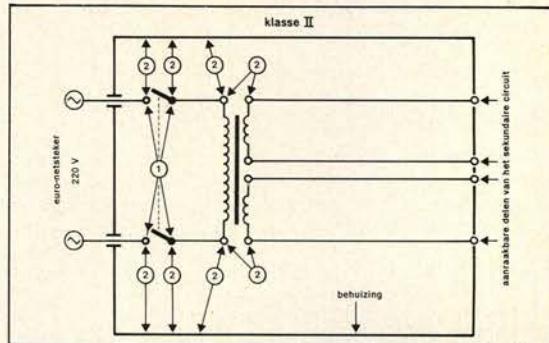
Apparaten moeten stevig worden gebouwd. Een val op de tafel van 5 cm hoogte moet ook na meerdere keren geen enkele schade opleveren. Ook na flink rammelen moeten de trafo, de voedingselko en andere essentiële componenten nog vast op hun plaats zitten. Gebruik geen twijfelachtige of brandbare materialen waaruit gassen kunnen vrijkomen (zoals timonaderietjes als isolatie voor blanke draad, of hout en papier). Schroeven die te lang zijn, moet u inkorten; soms komen die gevaarlijk dicht bij andere componenten. En om nog even terug te komen op ventilatie:



Figuur 3. Een stekker met randaarde (links) en een euro-netstekker (rechts).



Figuur 4. Het gaat hier om een klasse-I-toestel dat via een dubbel geïsoleerde transformator wordt gevoed. Alle aanraakbare en geleidende delen moeten worden geaard. De uitgangen hoeven in dit geval niet te worden geaard.



Figuur 5. Voor een klasse-II-toestel is het voor wat betreft de trafo erg simpel: u monteert een dubbel geïsoleerde trafo. U kunt hier ook zien dat de isolatie tussen punten die deel uitmaken van het 220-V-circuit, niet verhoogd hoeft te worden.

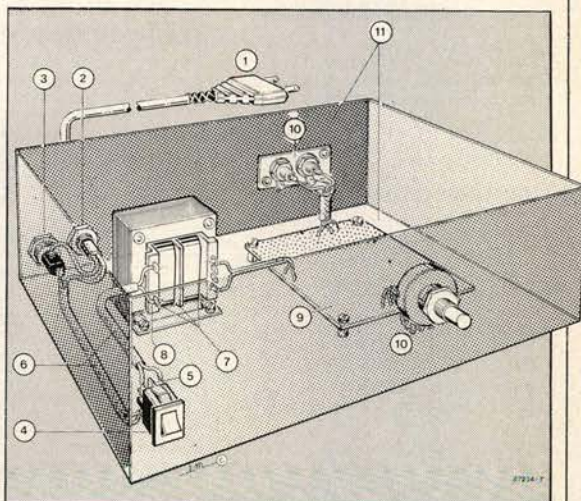
Houd punten die de netspanning voeren ver van ventilatiegaten, want ook een naar binnen gestoken schroefdraaier of een naar binnen vallende metalen ketting mag niet in aanraking komen met spanningvoerende delen.

Transformatoren

In de figuren 4 en 5 hebben we getekend hoe een transformator met inacht-neming van de veiligheids-eisen kan worden aangesloten. Met de aanduiding 1 en 2 geven we respectievelijk aan of er tussen de aangegeven punten een enkele of een dubbele isolatie moet worden toegepast. In principe mogen de in de figuren getekende netschakelaars enkel-poolig zijn, omdat alle getekende trafo's gescheiden windingen hebben. Als we er van uitgaan dat deze trafo's kortsluitvast zijn, dan verklaart dat ook de afwezigheid van een primaire zekering. Als u een "gewone", niet kortsluitvaste trafo gebruikt, dan is een primaire zekering noodzakelijk.

veilig werken

Het voorgaande verhaal gaat vooral over



Figuur 6. Het meest praktische is het bouwen van een klasse-II-toestel. In deze figuur hebben we de knelpunten van commentaar voorzien.

- 1) Gebruik een netsnoer met aangegeven euro-netstekker.
- 2) Het netsnoer wordt via een deugdelijke trekontlasting naar binnen gevoerd.
- 3) De zekeringhouder. De omgeving van de zekering is ook een prima plaats om type, "soort" netspanning, en de waarde van de zekering te vermelden (uiteraard aan de buitenzijde van de kast).
- 4) De netschakelaar. De lucht- en kruipweg tussen de contacten en het chassis moet minstens 6 mm zijn. Gebruik geen metalen knoppen, deze zijn in de meeste gevallen onvoldoende geïsoleerd.
- 5) De draden door de soldeerogjes steken en solderen.
- 6) Breng een kous aan voor dubbele isolatie.
- 7) De afstand tussen de primaire contacten tot de kern en de rest van de omgeving moet minstens 6 mm (lucht- of kruipweg) zijn.
- 8) Gebruik snoer met ten minste 0,4 mm isolatie en een kerndiameter van 0,75 mm.
- 9) Aan de print en de schakeling worden geen bijzondere eisen gesteld. Uiteraard moet de print wel stevig worden bevestigd.
- 10) De massa van de schakeling mag worden aangeraakt, omdat de netto trafo voor voldoende veiligheid zorgt (als dit ten minste een veiligheidsdraad is).
- 11) De kast mag best van metaal zijn, immers het primaire circuit is met een dubbele isolatie van de omgeving gescheiden. Kunststof heeft echter de voorkeur.

ADVERTEERDERS-INDEX

Airparts	91	LSW	82
Aselcom	99	Luque Electr.	95
A.R.T.	85		
BNS/Vandenberghe	84	Meek-it	20, 21, 22, 98
Baas Elektronika	103	Microtronic	34
Ben van Dijk	90	M.B. Tronic	92
Bergsoft	90	M.C.R.	8
Binell	95		
Brutech	94	O.L.S.	82
		Post	91, 93, 95, 104
C.C.I.	26	Q-Tronic	84
C.E.R.	82		
Digit Printserv.	84	Radio Rotor	93
Dirksen Opleidingen	9	Radio Service Twenthe	86
Display	2, 32	Radio abe	8
		Reinaert	13
Elak	88, 89	Remo	93
Elra	14	Rens & Rens	28
Eltex	87	Reset	97
Fluke/Philips	32	Simac	32
Geleiders	81	Softtronics	83
Gentronics	83	Speaker & Co.	15
		Speakerland	91
Hacave	36, 87	Stuut en Bruin	97
Handelsfirma	95		
Hecke	13	Telec	12
Hermac	84	Texim	28
H. Peeters	85	Timtronix	16, 17, 18, 19
H.E.C.	82	TransTec	97
Idemax	87	v.d. Donk Elektronika	24
I.L.P.	15	Verder Vleuten	28
		Vogelzang	10, 11
KOS	93	Vogel's	30
Kablex	15		
Klaasing	85	Wegwijzer v.d. Vakhandel	80, 81
Klove Electronics	91	Weka	100
		Westerveld Elektronika	83

Heathkit

MEETAPPARATUUR

RADIO AMATEUR PRODUKTEN

ACCESSOIRES VOOR DE WERKPLAATS

OPLEIDING APPARATEN

WEERSTATIONS

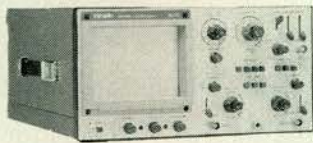
MARINE APPARATUUR

OPLEIDING PROGRAMMA'S

COMPUTER BASED INSTRUMENTS

Het volledige gamma bouwpakketten en kant en klaar apparaten van dit wereldberoemd merk is weer beschikbaar.

Speciale aanbieding



tot zolang de
voorraad strekt

	Bf	Hf
- HD1250 Grid dip meter 1.6-250MHz (Kit)	5.195	280,—
- HDP7800 Korte Golf SWL antenne	3.750	195,—
- AD1308 Audio Spectrum Analyzer (Kit)	12.245	660,—
- IC1001 Logic Analyzer voor PC (Kit)	12.245	660,—
- ID4850 Digital Memory 50MHz scoop (Kit)	20.450	1.095,—
- IO4225 Dual 25MHz scoop (Kit)	22.950	1.225,—
- IT3120 Semiconductor tester (Kit)	5.245	285,—

* Alle prijzen zijn inclusief BTW en verzendingskosten.

* Vooruitbetalingen per Eurocheque, bankoverschrijving, Visa, Eurocard, American Express of Diners.

Bank Brussel-Lambert 310-0184250-36

108 pag. full color catalogus Bfr 100 / Hfl 5,—

De grootste importeur in België van elektronische Meetapparatuur en Radio Communicatie producten.



Steenweg op Nijvel 100
B-1420 BRAINE-LALLEUD - BELGIË
Tel 02-3848062 Fax 02-3850867
Internat 322-3848062 Tlx 62569 mcr b

ABE

2e Middellandstraat 18-20-22. 3021 BN Rotterdam. Tel. 010-4775802

Op maandag gesloten — Vrijdag's koopavond

CTE spitfire of LEm 3elementen beam 8dbwinst 5.50 bij 3meter	f 135,—
Tagra AH03 beam 3elementen 8dbwinst	f 235,—
Sirtel mini beam 3 bij 3meter 6dbwinst	f 215,—
PKW 4elementen dx antenne KLASSE MATERIAAL EN WERKING	f 550,—
PKW 6elementen voor de super DX'er 8m30 lang en 10dbd.	f 995,—
Satelite instalatie voor 16kanalen ASTRA, incl. polarizer, 90cm schotel, incl. LNC, incl. tuner (ex. montage materiaal en coax)	f 1199,—
Satelite instalatie voor o.a ASTRA, 90cm schotel, 1nc, tuner van Handic, 15meter rg59 coax en pluggen, en mast montage materiaal	f 995,—
Black Jaguar BJ200 portabel computer scanner incl. tasje, lader, accu's, rubber ant., Ned. gebruiksaanwijzing	f 625,—
Bearcat/Uniden 200xlt portabel computer scanner geheel compleet.	f 949,—
Bearcat 50xlt. f 395,—/bearcat 70xlt nieuwe uitvoering. f 625,—/bearcat 100xlt. f 675,—/compu 7000 f 775,—/compu 8000 f 875,—/Boco 820f 495,— Handic 1600 mk2 f 975,—/Handic 0060 f 1050,—	
Breaker 40kanalen 4watt nieuwe uitvoering	f 169,—
Midland 77/104 40kanalen 4watt mobiel	f 219,—
Handic 40kanalen 4watt mobiel met analoge smeter	f 225,—
Kenwood RZ1 ontvanger 0,5KHz - 905MHz/Kenwood r2000 korte-golf ontvanger	

IS UW WOONPLAATS "AANTOONBAAR" VERDER DAN 100KM.

5% AFHAAL KORTING

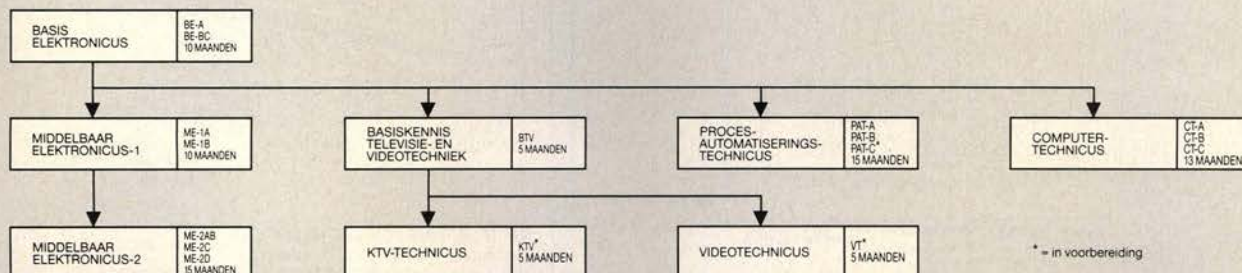
uitverkocht, prijswijziging voorbehoudend.

RADIO ABÉ HEEFT MEER!

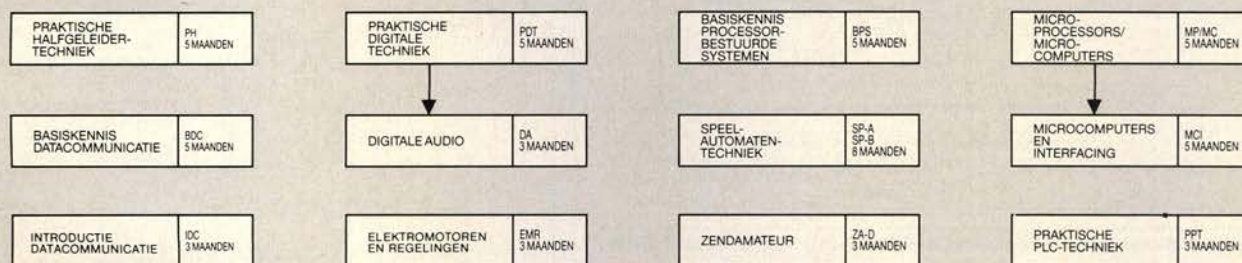
OOK VOOR: metaaldetectoren, audiosnoeren, autoradio's Beveiligingsapparatuur, voedingen t/m 30 Amp., telefoons, t.v.-versterkers etc. etc.

Bij Dirksen opleidingen kies je wat je worden wilt

(Carrière)



(Bijscholing)



Bijvoorbeeld

Datacommunicatie (IDC - BDC)

Binnen het bedrijfsleven wordt datacommunicatie steeds belangrijker. Wilt u mee kunnen (blijven) praten, kies dan voor de cursus Introductie Datacommunicatie (IDC).

Technici die werkzaam (willen) zijn op dit gebied kiezen voor de cursus Basiskennis Datacommunicatie (BDC). Hiervoor is MTS-Elektronica als vooropleiding gewenst.

Keuze genoeg voor wie een goede start wil maken of zijn kennis op een hoger niveau wil brengen. En als specialist (uitsluitend elektronica- en informatica-opleidingen) geeft Dirksen je de garantie van perfect toepasbare kennis. Want opleidingen van Dirksen zijn in theorie de beste voor de praktijk! Met helder en systematisch opgebouwd lesmateriaal. Met docenten uit de elektronica-praktijk. En met voor elke cursist efficiënte begeleiding, gericht op examen en praktijk.

Vul daarom nú de bon in of bel op voor informatie of advies 085-544644. Des te eerder studeer je in je eigen tempo om een waardevol diploma te halen, gewaardeerd bij overheid en bedrijfsleven.


Dirksen
opleidingen

Specialist in
Informatica & Elektronica
Parkstraat 25, 6828 JC Arnhem
Telefoon (085) 544644

BON

Zend mij gratis en vrijblijvend:

Ode studiegids elektronica-cursussen.

Naam:

Adres:

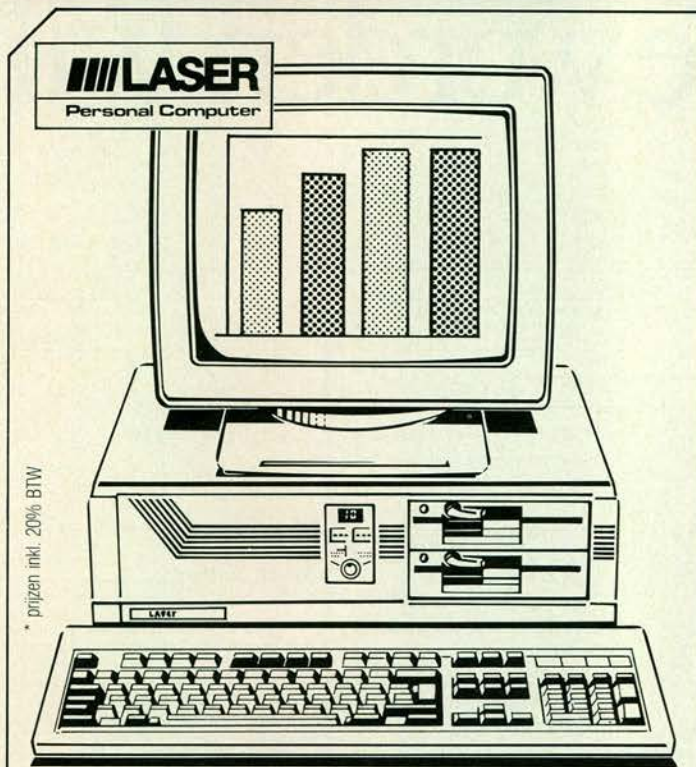
Postcode:

Plaats:

(in gesloten envelop, zonder postzegel, zenden naar:
Dirksen opleidingen,
antwoordnummer 677,
6800 WC Arnhem).



Vogelzang specialist in



* prijzen inkl. 20% BTW

LASER XT-3 PERSONAL COMPUTER

Compatible computer, 8086-1 processor, kloksnelheid 4,77 en 10 MHz, 640 Kb RAM, 6 vrije uitbreidings-slots, multigraphics videokaart (CGA en TTL), 14 inch monochroom monitor op draaivoet, multi I/O kaart met 1 parallelle en 1 seriële interface, joystick interface, real time clock met batterij back up, inkl. MS/DOS 3.3 en GWBasic.

1 x 360 Kb 5 1/4" en
20 Mb hard disk

3098

ART.NR. 7756

2498



SHARP

PORTABLE XT COMPATIBLE COMPUTER

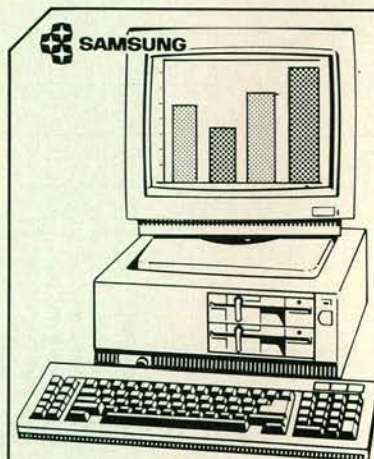
SHARP PC-7000 PORTABLE COMPUTER

Razendsnelle, prachtige XT compatible portable computer, MS/DOS 2.1, 8086-2.8 MHz

processor, 2 diskdrives 5 1/4" van 360 K, verlicht LCD scherm, RS 232 Serieel en centronics parallel interface.

ART.NR. 5638

2499



SAMSUNG

SAMSUNG SPC-3000 V PERSONAL COMPUTER

Moderne personal computer van een uitstekende kwaliteit, 640 Kb RAM intern geheugen, 5 PC/XT slots, 8088-1 microprocessor met een klokfrequentie van 4,77 of 10 MHz, kwalitatief hoogwaardig toetsenbord, 2 x 350 Kb 5 1/4 inch diskdrive, parallel en seriële interface, videokaart, monochroom, CGA en Hercules compatible, monochroom monitor groen, amber of wit op draaikantelvoet. Inkl. MS/DOS 3.30 GWBasic en uitgebreide Nederlandse handleiding.

ART.NR. 7543

2448

star



STAR SR 10 PRINTER

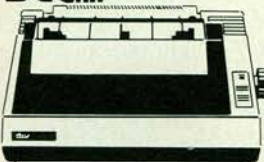
Zeer snelle dotmatrix printer, 200 CPS, 80 koloms (A4), near letter quality, automatische invoer losse vellen, friction en tractorfeed, 2 K buffer, centronics parallel interface.

OUDE
VOGELZANGPRIJS
2299,-

ART.NR. 616

599

star



STAR SD10 PRINTER

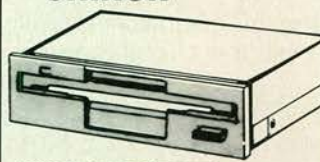
Dotmatrix printer met 9 naalds printkop, 160 CPS 80 koloms (A4), near letter quality, friction en tractorfeed, centronics parallel interface.

OUDE VOGELZANGPRIJS 1499,-

ART.NR. 3073

499

CHINON



CHINON 3,5" DISKDRIVES

Kwalitatief hoogwaardige 3 1/2" diskdrives voor in uw XT of AT computer, wordt geleverd in een 5 1/4 inch inbouwframe. Dus de inbouw is zeer eenvoudig.

720 KB 3,5" ART.NR. 4117 **299**

1,44 MB 3,5" ART.NR. 7451 **399**

SEAGATE



SEAGATE ST 225 20 MB HARD DISK

Deze 20 Mb hard disk (geformatteerd) wordt compleet met controller geleverd en kan zo in uw XT/AT compatible computer gebouwd worden.

ART.NR. 2383

899

SAMSUNG



SAMSUNG CD 1464 W KLEUREN MONITOR

14" kleuren monitor, IBM PC compatible pitch 0.41. Resolutie 80 x 25 karakters, frequentie 15,75 Hz, compleet met draaikantel voet.

ART.NR. 7335

599

Nashua



NASHUA MD2D DISKETTES

Double sided, double density, 5 1/4 inch.

100 STUKS

ART.NR. 3317

135

SVI
SPECTRAVIDEO



SPECTRAVIDEO 113 QUICKSHOT JOYSTICK

Joystick voor PC/XT compatible computers, met deze joystick heeft u meer plezier met de in grote getalen verkrijgbare games.

ART.NR. 7615

24⁹⁵

Genius Mouse



GENIUS GM 6000 MUIS

Muis, mouse systeem met microsoft compatible. Wordt geleverd met muismat, muishouder en software pakket Dr. Halo 3.

ART.NR. 7380

149

computers en elektronika

ANTI STATISCHE ARMBAND

Elke echte hobbyist heeft wel eens het probleem gehad van statische ladingen, dat is nu afgelopen met deze anti statische armband. Gewoon aan de pols doen en het snoertje aan de aarde verbinden.

ART.NR. 343210 **19.95**

ARAL SNELHEIDSBEGRENZER

Alarm kastje dat een alarm signaal geeft wanneer er niet economisch gereden wordt, of wanneer er te hard gereden wordt. Snelheid is zelf in te stellen. Gemakkelijk te monteren.

ART.NR. 369020 **12.95**

UNIVERSEEL SCHOUDESTATIEF

Universeel statief, voor alle gangbare camera's en camcorders. Kleur zwart.

ART.NR. 368001 **10.-**

VARTA OPLAADBARE ACCU

Oplaadbare accu blok 7.2 V 1.2AH. Wordt veel gebruikt in oplaadbare boormachines.

ART.NR. 368301 **39.-**

NACHTVERLICHTING ANV-7

Luxe automatische nachtverlichting met ingebouwde sensor voor automatisch aan- en uitschakelen. Uitstekend geschikt voor garage, kinderkamer, etc.

ART.NR. 191380 **14.95**

TANGENSET

Bestaande uit sterke zijknip tang, telefoon tang en combinatie tang, zwart gesmeed olie gehard Japansstaal met isoleerhandgreep.

17.95

DIGITALE REGENMETER

Als u tot op de honderdste millimeter nauwkeurigheid wilt weten hoeveel regen er gevallen is dan is deze regenmeter de oplossing. Met geheugen functies voor bijv. regenval in een bepaalde periode of een totale hoeveelheid. 5 digits LCD uitlezing. Nauwkeurigheid 0,01 mm. Wordt geleverd inkl. elektronische regenvanger en 10 meter verbindingkabel.

ART.NR. 6087 **149.-**

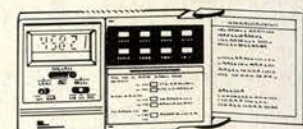


24-12 VDC OMFORMER

Speciaal voor vrachtwagens en bussen te gebruiken omvormer. Ingang 22-25 VDC.

Uitgang 12-13 VDC. Continustroom 12 A (Piek 18A). Afm. 120 x 100 x 60 mm.

ART.NR. 7193 **49.50**

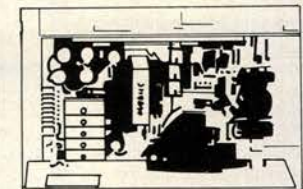


HÅPE CV THERMOSTAAT

Digitale thermostaat met 4 programma's voor iedere werkdag, 2 programma's voor zaterdag, 2 programma's voor zondag, met override schakelaar om het programma te onderbreken. Maximale schakelcapaciteit 15 A. Werkt op vrijwel alle 2 draads installaties.

ART.NR. 5311

89.-



TDK GESTABILISEERDE VOEDING

110/220 V (keuze), vermogen +5 V/5.0 Amp, 12 V/2.5 Amp. Slechts 160 x 100 x H 42 groot.

ART.NR. 368297

39.-



REGELBARE NETVOEDING

Regelbaar van 1.2 - 30 V/1.5 A, grote paneelmeter omschakelbaar op stroom of spanning, geringe rimpelspanning, laboratorium kwaliteit.

ART.NR. 6842

99.-

DYNATEK MK 5010 T

Dit is werkelijk alles in één. Inkl. meetsnoeren, 9 V batterij en Nederlandse gebruiksaanwijzing.

ART.NR. 7620

119.-

HANDYKIT UNIVERSEEL METER

Populaire hobby meter in pocket formaat. 14 meetbereiken.

ART.NR. 7629

24.95

KEMO BOUWPAKKETTEN

MISTHOORN 5 W

Verwerkt een diepe, luidde toon net als een scheeps misthoorn, voor 4.5... 12 Volt, vermogen maximaal 5 W afhankelijk van de spanning.

ART.NR. 331710

19.95

3 KANAALS LICHT-ORGEEL

Laat lampen op de maat van de muziek oplichten - elk kanaal is afzonderlijk regelbaar, maximaal 500 W/220 V.

ART.NR. 331750

32.95

DIMMER 1800 W

Regelt trappenloos gloeilampen, verwarmings-elementen (bv. solderbouten, kachels enz.) en motoren, maximaal bedrijfsvermogen

1300 W, piek 1800 W.

ART.NR. 331810

32.95

LUIDSPREKER SET VISATON

VISATON ZELFBOUWLUIDSPREKERS

LOW COST:

3-weg luidspreker-kombinatie met een 6 dB filter, 60 Watt continu vermogen en een frequentiebereik van 50-20.000 Hz.

BAS T20

47,50

MIDDEN M10

22,50

TWEETER H11

14,50

FILTER LWS/100

32,50

117,-

SET VOGELZANGPRIJS **99.-**

PROFESSIONAL HIFI:

3-weg luidspreker-kombinatie met 16 dB filter, 100 W continu vermogen en een frequentiebereik van 45-23.000 Hz.

BAS WS27AW

129,-

MIDDEN DMS15AW

115,-

TWEETER DTS10AW

52,50

FILTER HW3/120 NG

79,-

SET VOGELZANGPRIJS **325.- 375,50**

BECKMAN 9020 INDUSTRIAL OSCILLOSCOPE

De Beckman 9020 is een 20 Mhz dualtrace industrial scope met vertraagde tijdbasis, variabele hold off en beamfinder. Gevoeligheid: 5 mV/div. tot 5V/div. Calibrator: 0,1 us/div. tot 0,2 s/div. Inputimpedantie: 1 Mohm/25 pf. Met ingebouwde componententester. Wordt geleverd inclusief 2 probe's: x 1/x 10.

ART.NR. 5473 **1495.-**



KIT 2667

Voedingsmodule voor mengpanelen tot max. 12 kanalen.

ART.NR. 330567

27.-

KIT 2664

Master en hoofdtelefoonmengversterker met balans, lage en hogetonenregeling, monostereo schakelaar, 2 kleine VU-meters en 3 uitgangen, nl.: 0.7 V, 1.5 V en 2.5 V.

ART.NR. 330564

115.-

KIT 2665

Monitor en effecten mengversterker met parametrische equalizer

ART.NR. 330565

115.-

KIT 2661

Dubbele ingangsversterker geschikt voor line, phono of microfoon. Verstkerregeling ca. 25 dB.

ART.NR. 330561

39.95

KIT 2663

Dubbele toonregeling voor balans/panorama, hoog, midden, laag, monitor en effecten.

ART.NR. 330563

89.-

KIT 2662

Dubbele fader, DC controlled, piekindicator + 3 dB en autostart voor draaitafels.

ART.NR. 330562

85.-

VOGELS OPHANG BEUGELS

VOGELS

TVB 360

Elleboog type TV arm voor TV's tot 40 kg, afstand TV en muur tussen 27 en 60 cm. Leverbaar in wit en zwart.

ART.NR. 252300

249.-

VOGELS TVB 130

TV arm voor TV's tot 40 kg wordt compleet geleverd met montage materiaal en duidelijk montagebeschrijving.

ART.NR. 252312

99.-

VOGELS BEK 100

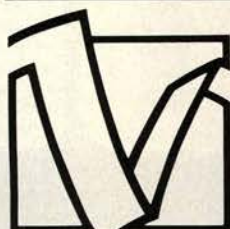
Luidspreker beugel voor luidsprekers tot 25 kg, gemonteerd is de beugel compleet verborgen achter de luidspreker, de luidspreker kan van links naar rechts en van onder naar boven gedraaid worden.

ART.NR. 252050

39.95

Postorder Telefoon Service, 24 uur per dag uw bestellingen opgeven via 045-716275. Bestellingen en inlichtingen: Akerstraat 19, 6411 GV Heerlen, tel. 045-716275. Alle prijzen inkl. BTW. Minimale bestelkosten f 7,-. Orders groter dan f 200,- franko. Prijswijzigingen voorbehouden. Levering zolang de voorraad strekt. Betaling in Nederland op giro nr. 1113345 of onder rembours. Buitenland alleen vooruitbetaling.

EINDHOVEN-HEERLEN-MAASTRICHT



VOGELZANG

Daar kun je niet omheen

TELEC

INRUILAKTIE MEETAPPARATUUR(x)

Op ons zeer grote programma oscilloscopen, toongeneratoren en frequentietellers kunt u uw oude meetapparatuur inruilen. Nu is dus het moment om uw oude multimeter in te ruilen voor een oscilloscoop of toongenerator. Ook is dit een goede gelegenheid om .b.v. uw 10 mhz oscilloscoop in te ruilen voor een 20 mhz uitvoering of een geheigenscoop. Ieder nog werkend meetapparaat heeft een minimale inruilwaarde van f 50,-. Neem wel even van te voren contact met ons op als u wilt langs komen in een van de filialen.

Wij leveren o.a.: **BECKMAN 9020**
Bandbreedte 20 mHz

gevoeligheid 5mV
Beam finder

Komponententester

2 gratis probes
Nog enkele leverbaar voor de oude

prijs f 1477,69
Bij inruil minimaal f 50,00

Maximaal te betalen f 1427,69
Dynatek 8020

Bandbreedte 20 mHz
gevoeligheid 5 mV

2 gratis probes
Prijs zonder inruil f 1380,53

Bij inruil minimaal f 50,00
Maximaal te betalen f 1330,00

Hameg 203-6
Bandbreedte 20 mHz

gevoeligheid 2 mV
variabele hold-off

Komponententester
2 gratis probes

Prijs zonder inruil f 1480,00
Bij inruil minimaal f 50,00

Maximaal te betalen f 1430,00
Hameg 205-2

Bandbreedte 20 mHz
gevoeligheid 2 mV

Komponententester
geheugen 2 x 5 mHz

2 gratis probes
Een geheugenscoop voor f 2270,50

inruil minimaal f 50,00
maximaal te betalen f 2220,50

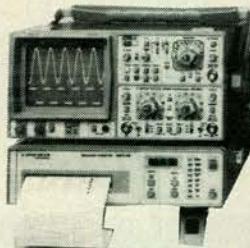
Hameg 604
Bandbreedte 60 mHz

gevoeligheid 1 mV
komponententester

DC tot 80 mHz
de ideale servicescoop f 2415,60

inruil minimaal f 50,00
maximaal te betalen f 2368,60

x) enkele merken en types zijn van deze aktie uitgesloten.



SENSOREN

Voor allerlei meetprocessen leveren wij opnemers, oftewel sensoren. Onderstaande reeks is een gedeelte van ons programma.

hkz 101 hall eff.schak f 39,50

sas 231 hall ic met magn. uitg. f 7,95

sas 241 hall ic met dyn. uitg. f 6,55

sas 251 hall ic met stat. uitg. f 6,55

sas 261 hall ic met enable uitg. f 7,85

kmz 10 magneetsensor f 9,55

tl 170 magneetsensor f 3,50

tl 172 magneetsensor f 4,25

h 1 vochtsensor f 38,95

kty 10-4 temp sensor f 3,50

kty 11 temp sensor f 5,30

kty 84 temp sensor f 4,25

lm 35 temp sensor f 11,50

lm 335 temp sensor f 4,50

sak 1000temp sensor f 6,95

kpy 10 druksensor f 119,50

kpy 12 druksensor f 119,50

kpy 14 druksensor f 129,50

kpy 16 druksensor f 42,50

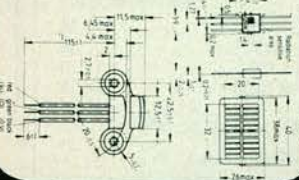
kpy 100 druksensor f 99,50

kpy 101 druksensor f 72,95

tg8 812 gassensor f 39,50

tg8 813 gassensor f 39,50

pid 11 ir warmtemelder f 49,50



SLEUTELSCHAKELAARS

Om 'onbevoegden' geen toegang te geven tot uw computer, uw alarm-installatie aan en uit te schakelen, kortom als u wilt schakelen met een sleutel leveren wij u de juiste sleutelschakelaar:

Wij leveren de volgende types:

IG 250 270 f 9,90

Subminiatur uitvoering, enkel polig aan/uit. Schakelvermogen 1 A/250 V.

Platte sleutel IG 250 f 19,90

Dubbel polig aan/uit. Schakelvermogen 5 A/250 V.

Ronde, in beide standen verwijderbare sleutel. 3313 f 13,70

Enkel polig aan/uit. Schakelvermogen 1 A/250 V.

Ronde, in beide standen verwijderbare sleutel. 3319 f 22,00

Dubbele schakelaar met drie standen. Schakelvermogen 1,5 A/250 V.

Ronde, in drie standen te verwijderen sleutel. PR 10 f 39,50

Viervoudige heavy duty uitvoering. Schakelvermogen 10 A/380 V.

Platte sleutel.



EINDHOVEN

Kruisstr 166

5612 CN

tel. 040-434449

fax. 040-456802

GRONINGEN

Steenlilstr. 36

9711 GN

050-141616

050-142413

ZOETERMEER

Wiltonstr. 31

2722 NG

079-422611

079-412428

AANBIEDINGEN Koelprofielen

Zolang de voorraad strekt bieden wij een aantal zeer bijzondere koelprofielen aan. Deze profielen zijn af te halen in de filialen maar ook per post te bestellen. (denk aan de verzendkosten) Dubbel profiel:
zwart 37,5 mm f 3,95
zwart 125 mm f 7,50
blank 125 mm f 5,50

KERSTBOOMPROFIEL

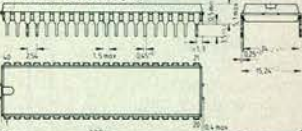
zwart 250 mm f 32,50
zwart 300 mm f 39,50
blank 37,5 mm f 6,75
blank 50 mm f 7,95
blank 75 mm f 9,75
blank 100 mm f 11,95
blank 125 mm f 14,50
blank 1000 mm f 92,50
Kortingen: 10 stuks 10x25 stuks 20%
grotere aantallen op aanvraag.



COPROCESSOREN

Voor de moderne cad/cam, administratieve, wiskundige software kan het gebruiken van een coprocessor een aardige tijds winst opleveren. Door onze lage prijzen kan dit ook voor uw privécomputer aantrekkelijk zijn.

8087-5 mHz f 295,00 excl.btw
8087-8 mHz f 360,00 excl.btw
8087-10 mHz f 487,50 excl.btw
80287-6 mHz f 420,00 excl.btw
80287-8 mHz f 637,50 excl.btw
80287-10mHz f 720,00 excl.btw
80387-16mHz f 1205,10 excl.btw
80387-20mHz f 1615,50 excl.btw
Omdat de ontwikkeling niet stilstaat kan uw type hier niet bij zijn, neem dan contact met ons op voor prijs en levertijd.



RADIOBUIZEN

Ondanks de steeds verdere ontwikkeling van de transistor is er tegenwoordig weer een grote interesse ontstaan voor het gebruik van versterkerbuizen. Wij leveren nog een zeer groot aantal, doorgaans uit voorraad. Ook hoogspanningscondensatoren, transformatoren en overige toebehoren zoals buisvoeten etc. zijn nog steeds leverbaar. v.b. van enkele veelgevraagde types:

EL 34 f 22,50

EL 36 f 14,50

EL 84 f 8,50

EL 86 f 15,40

6L6GB f 20,00

ECC 83 f 11,50

PCL 85 f 11,25

enz. enz.

Ook diverse

amerikaanse buizen

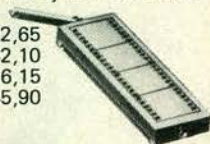
zijn nog leverbaar.



TEXTOL ZIP SOCKETS

Te gebruiken voor o.a. het programmeren van (e) eproms, roms, verbindings, ramtest en voor ieder ic wat vaak en snel verwijderd moet worden.

16 polig f 22,65
24 polig f 32,10
28 polig f 26,15
40 polig f 45,90



AANBIEDING DROGE ACCU

Nieuw in ons programma is een 12 V 20 AH droge accu van het merk SONNENSCHIN. Deze accu is o.a. te gebruiken voor noodvoedingen, UPS, als bufferaccu voor modelbouw, voor alarmapparatuur etc. etc. De afmetingen van deze accu zijn: 170x162x115

De prijs van deze accu is f 99,50
Bij aantallen vanaf 5 stuks geven wij een aantrekkelijke korting, informeer hiernaar.

BLOWERS

Zelfs de meest moderne schakelende voeding produceert nog warmte. Om deze warmte af te voeren wordt vaak een blower gebruikt. Wij kunnen blowers leveren van het merk SUNON in de volgende afmetingen en spanningen.



80x80x25 220 vac f 32,50
80x80x42 220 vac f 32,50
92x92x42 220 vac f 35,00
120x120x40 220 vac f 39,50
80x80x32 12 vdc f 32,50
62x62x25 24 vdc f 32,50

Voor alle types verder beschermingsgastjes en filters te verkrijgen.

RINGKERNREGEL-TRANSFORMATOREN

Ideaal voor werkplaatsen, scholen, hobbyisten, regelbare voedingen enz. enz.

Deze trafo's zijn ingegoten, en voldoen aan VDE normen.

Frequentiebereik 50 tot 400 Hz.

0-250 Volt 150 VA f 125,00

0-250 Volt 350 VA f 139,50

0-250 Volt 500 VA f 159,50

0-250 Volt 1100 VA f 267,25

0-250 Volt 1600 VA f 325,00

Voor alle types zijn speciale knoppen en indikatieschijven leverbaar.



Alle prijzen in deze advertentie zijn inclusief BTW, tenzij anders vermeld. Prijswijzigingen en uitverkoop voorbehouden. Aan overheid, instellingen leveren wij onder zeer aantrekkelijke condities. Informatie hierover op aanvraag.

BESTELWIJZE PARTICULIEREN

1. onder rembours, betaald aan de postbode (min. f10,- extra)
2. dmv. meesturen van een ondertekende cheque, vergeet het pasnummer niet.
3. dmv. vooruitbetaling op rek. no. 570064171 ABN Zoetermeer/2236656 Postbank. verzendkosten minimaal f 3,50

BESTELWIJZE BEDRIJVEN ETC.

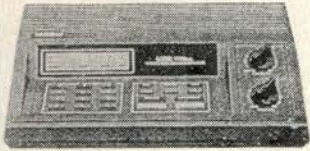
1. aan niet bij ons geregiseerde bedrijven leveren wij de eerste keer onder rembours. Wil men op rekening kopen dan dient dit aangevraagd te worden.
2. aan bij ons geregiseerde bedrijven kan op rekening geleverd worden.

Bestellingen kunnen zowel per fax, schriftelijk als telefonisch gedaan worden. Bij afhalen in een van onze vestigingen kan alleen op rekening geleverd worden op vertoon van een inkoopbon.

HECKE ELEKTRONICA

Ceintuurbaan 7 1072 ER Amsterdam Tel. 020-79 24 59

Bearcat computerscanner 175 XL



Zeer fraaie en moderne vormgeving.
Werkt op 12V. en 220V. (met bijgeleverde adaptor) dus ook geschikt voor de auto of boot.
Groot frequentie-bereik 66-88 mc 0.3uV
118 - 136 mc 0.8uV (o.a. vluchtvaartband)
136 - 174 mc 0.3uV (o.a. 2 meterband)
406 - 512 mc 0.5uV
16 kanalen te programmeren 4 banden verdeeld over 9 frequentie's digitale frequentie uitlezing en digitale kanaal uitlezing.
Scansnelheid 5 of 15 kanalen per seconden. Delay per kanaal instelbaar. Inclusief telescoopantenne en aansluiting voor externe antenne.
Prioriteitsschakelaar.
Afmeting 240 x 62 x 180 mm. 6 maanden garantie
..... **589,00**
Kluwer Frequentie-tabellen boek met uitgebreide informatie over luchtvaart en België **34,50**



Handykit oscilloscoop MKS 507

Handige en betrouwbare (2 jaar garantie) draagbare scoop. Door de ruime bandbreedte van 6.5 Mc. is dit apparaat geschikt voor een breed toepassingsgebied. Een echte "low budget" scoop voor hobby, scholen, produktielijnen enz.
Gevoeligheid vert. 10mV/div. DC gekoppelde versterkers X en Y 7cm buis, Tijdsbasis 10Hz-100kHz in 4 stappen met fijnreg. nu ... **469,00**

Professionele printboortjes

Setje bestaande uit 10 stuks boortjes in etui 0.75-0.8-0.9-2x0.95-2x1-1.05-1.1-1.2mm.
De boortjes hebben een dikke schacht, zijn gebruikt, doch als nieuw geslepen. Te gebruiken met boorstaander. setje **19,95**
Tevens los leverbaar in de maten 0.75-0.85-0.95-1.1-1.05-1.15-1.2-1.3-1.6 mm. per stuk **2,00**

Dynatek multi funktion counter DFC 1000

Voorzien van kristaloven-oscillator.
Ingang A 10Hz tot 100MHz. gevoeligheid 15 mV
Ingang B 100MHz. tot 1 GHz. gevoeligheid 25 mV
Functies: frequentiemeting, periode-meting, totaalmeting en zelftest.
Omschakelbare poorttijd en ingebouwde verzwakker. 8 heldere 7 segments led displays.
2 jaar garantie **631.00**

Dynatek DSG 205

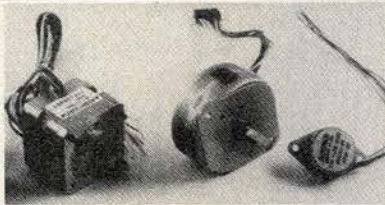
Sweep functie generator 0.2Hz tot 2 MHz. sinus, driehoek, blok golf en alle daarvan afgeleide asymmetrische golfvormen en dc. Sync-uit op TTL niveau
Sweep freq. 2 tot 50 Hz. breedte 1:1 tot 1000:1
2 jaar garantie **469.00**

Dynatek DAO 204

Sinusgenerator en frequentieteller in één 10Hz. tot 1 MHz afzonderlijk te gebruiken 4 digit uitlezing (led) Uitgang 600 Ohm en TTL blok
2 jaar garantie **469.00**

stappenmotoren

Philips 48 stappen, 7.5 12 Volt
O 55 mm. **24,50**
Matsushita 96 stappen 3.75
60 ohm 12 Volt. **15,00**
Matsushita 48 stappen 7.5
36 Ohm 12 Volt **15,00**
Airpax 24 stappen 15 118 Ohm
12 Volt **12,95**
Bouwpakketje voor het sturen van bovengenoemde stappenmotoren **22,50**



ELV afbuig-eenheid voor laserbuis

Kompleet bouw pakket voor het maken van laserlicht figuren. Met dit apparaat is het mogelijk automatisch figuren te maken of met de "hand", maar ook sturing via een stereo DIN ingang is mogelijk. compleet met print, kast en onderdelen (uitgebreide duitstalige handleiding) ... **166,50**



Philips helium-neon laserbuis

Buis van 261 mm. lengte en een vermogen van ± 1 mW. Helium-neon geeft rood licht. De buis wordt geleverd inclusief bouw pakketje voor een hoogspanningsvoeding. Deze voeding werkt op ± 9 V. d.c.
buis + bouw pakketje met duidelijke handleiding **159,00**

Heeft U een buis maar geen voeding?

Nu leverbaar een compleet bouw pakketje bestaande uit alle onderdelen zoals cascade, h.s. trafo print en onderdelen met duidelijke handleiding.
Het pakketje werkt op 9 V D.C. **49,00**

Laserlicht kan blijvend oogletsel veroorzaken!

betalen: bij aflevering aan de postbode of vooruit overmaken op bankrek. 31 35 90028 rabo. of postgiro n.r. 47.27.330
prijzen onder voorbehoud, inclusief btw, exclusief verzendkosten.

REINAERT ELECTRONICS

uw adres voor

elektronica en deskundig advies

Tel. 020-947218

Postbus 43014

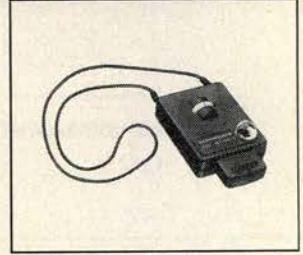
1009 ZA Amsterdam

1^e Oosterparkstraat 62

Wibautstraat 95-97

b.g.g. 020-6658051

Openingstijden: maandag t/m vrijdag van 9 tot 18 uur



INFRAROED ontvangers voor draadloze audio-overdracht, door Sennheiser gemaakt voor Grundig en Nordmende; nieuw in doos met accu, lader en oortelefoon; per stuk (keuze uit twee modellen) **f 125,-**. Bouwdoos voor bijbehorende infrarood geleidszender met epoxyprint en alle componenten **f 64,50**

INFRAROED FILTERS: temperatuurbestendige professionele uitvoering van de Westduitse marine; afm. 220x6,5mm; gewicht 490 gram; Tempax Jena glas (kan dus bewerkt en gesneden worden!); laat geen zichtbaar licht door; ideaal voor het maken van IR-schijnwerpers, dokverlichting, enz.; originele prijs ca. **f 2.400,-**; nu nieuw en zo lang de voorraad strekt **f 250,-**. Andere IR-filters: 141mm eenzijdig gecoat **f 52,70**; Hella 150mm volglas **f 92,50**; 110mm sandwich-type met metalen bevestiging **f 265,-**; idem 190mm **f 380,-**; idem 380mm **f 595,-**.

KLEURENMONITOR: de nieuwste Sony Black Trinitron 30cm uitvoering met RGB-analoog en TTL ingangen; 800x240 beeldpunten 0,26mm; voeding 220-240V 50/60Hz 54W; afm. 320x270x365mm; eenmalig van **f 1.950,-** voor **f 980,-**. Idem Santec miniatuur-uitv. met 15cm beeldscherm; ingang standaard PAL-composiet & audio; voeding 12V = en 220V; afm. 130x190x210mm; gewicht 2,5kg; prijs **f 840,-**. Idem High Screen 36cm met ingangen voor RGB-lineair, RGB-TTL en PAL-composiet; resolutie > 600 lijnen; ideaal voor MSX en Amiga; eenmalig **f 825,-**.

INBOUW-MONITOREN: IBM-compatibele met 30cm groen beeldscherm; voeding 12V=1,5A; > 20MHz; **f 195,-**. Idem zwart/wit met TTL-ingang en 110x210mm beeldscherm; voeding 12V=1,5A; **f 195,-**. Idem met 23cm amber beeldscherm en TTL-ingang; > 18MHz; voeding 12V=1A; **f 220,-**. Idem 30cm groen > 25MHz; standaard-video-ingang (1V in 75 Ω); **f 340,-**.

DRAADLOZE AFSTANDBEDIENING: Siemens Infrafern 4-kanaals zender en ontvanger; samen **f 264,50**. Infrafern 8-kanaals modulen-systeem (zender, IR-voorversterker, decoder en 8 uitgangen à 8A); compl. **f 1.220,-**. Radiografische afstandbedieningen; reikwijdte > 30m; zender + ontvanger 1 t/m 4 kanaals; vanaf **f 500,-**. Idem met reikwijdte > 300m vanaf **f 950,-**. Alle systemen zijn RCD-goedgekeurd.

WAARDETRANSPORT: attachékoffer met ingebouwd alarmsysteem, hoogspanning en draadloze afstandbediening; afm. 133x400x515mm; fraaie gepatenteerde uitvoering, niet van "gewone" koffers te onderscheiden; alarm naar keuze met of zonder sirene, bij oppakken of op elk willekeurig moment met handzender (reikwijdte > 80m); uitgangsspanning > 17kV; ingebouwde NiCd accu en 220V lader; introductieprijs **f 1.980,-**.

PARALYSER: elektronisch verdedigingsmiddel met > 30kV uitgangsspanning; afm. 28x4cm; gewicht 400gr.; ook effectief tegen agressieve dieren; de enige in Nederland toegestane uitvoering; met batterijen **f 348,-**. Idem > 45kV met afm. 33x4cm **f 402,50**.

KLEURENCAMERA: de nieuwste PAL miniatuur-MOS-camera; afm. 48x56x115mm; gewicht 330gr.; voeding 12V=310mA; 14 lux; > 320 lijnen; automatische witbalans door de lens + handregeling 2600-7000° K; C-mount; interne en externe sync + auto-iris sturing; schokbestendig; positief of negatief PAL-uitgangssignaal; prijs **f 3.540,-**.

VIDEOCONVERTERS: RGB naar PAL **f 780,-**; idem PAL naar RGB **f 865,-**; idem video naar TTL **f 135,-**.

ALLE PRIJZEN ZIJN EXCLUSIEF 18,5% BTW

Philips CM-9043 EGA Kleurenmonitor

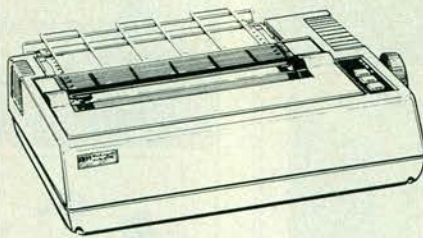
Hoge kwaliteit EGA monitor met 850 lijnen, 42mm dot grootte-RGB aansluiting.



Incl. kabel **f 999,—**
EGA+ kaart **f 499,—**

Technova 777

(Made by Epson type: MX 80)



Het werkpaard onder de printers, diverse lettertypes o.a. double strike, 80 cps, tractor feed, parallel Centronics en IBM compatibel.

f 399,—

Commodore PC-1 Personal Computer

Iedereen heeft nu de kans om een PC aan te schaffen, zeer compleet systeem met: 512k Geheugen, 5.25" Diskdrive, Centronics parallel,



RS-232, muis poort, RGB kleurenmonitor uitgang en monochrome TTL. Compleet met monitor.

f 999,—

Opties: Externe 3.5" 720kB Diskdrive **f 399,—**

5.25" uitvoering 720kB **f 499,—**

Megafoon met sirene

Ideale megafoon voor schippers, marktkooplui, sportteams etc.



f 69,50

Handykit MK-101 Multitester



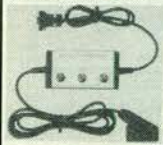
Compacte multi-meter met 14 meetbereiken, spiegelschaal, diode beveiliging. Compleet met meetsnoeren en Ned. handleiding.

f 39,—

Miniatuur uitvoering **f 24,—**

Nieuw! Sluit uw PC aan op uw RGB Scart TV.

Nu heeft u een ideale mogelijkheid om uw PC ook thuis te gebruiken! Handig te gebruiken voor presentaties en trainingen. Eenvoudige aansluiting en geen soldeerwerk.



f 199,—

Externe voeding **f 16,95**

Seiko RC-4000 Datahorloge voor IBM Compatibel



Een zeer uitgebreid datahorloge die u in staat stelt om informatie van of naar PC te sturen.

3 regel informatie voor o.a. adressenbestand, afspraken en wereldtijd en tijdsaanduiding (2k memory). Compleet met aansluitkabel en software. Uitgevoerd in luxe zwart/goud uitvoering.

f 199,—

Black Jaguar BG-200 MK-II

Super computerhandscanner met een zeer uitgebreid frequentiegebied: 26-30; 60-88; 115-178; 210-260; 410-520MHz.

16 kanalen, priority, delay, am/fm. Compleet met lader, accu's en draagtas.



f 699,—

Communicatie- ontvanger Kenwood R-2000



Een der toppers van Kenwood, deze professionele communicatie ontvanger met een frequentiegebied 100kHz-30MHz, FM-AM-LSB-USB-CW mode, 10 geheugens, digitale klok, timer etc.

f 1999,—

Optie: Kenwood VC-10 VHF-converter 118-174MHz **f 499,—**

Sinclair QL



Een van de meest uitgebreide 68000 computers met 2 ingebouwde drives die direct aansluitbaar is op de TV of monitor. Diverse aansluitingen zoals 2 RS-232, 2 joystick, RGB, Rom cartridge poort en uitbreidingspoort. Compleet met uitgebreid softwarepakket (tekstverwerker, database, spreadsheet, grafisch programma).

f 299,—

Disk drives voor uw computer

PC
3,5" in 5 1/4" behuizing 720kb **f 299,—**
5 1/4" 360kb **f 199,—**

COMPLEET IN KAST
Commodore Amiga/PC-1
3,5" 720kb **f 399,—**
5 1/4" 720kb 40/80 tracks **f 499,—**
Atari ST/PC 1
3,5" 720kb **f 399,—**
5 1/4" 720kb 40/80 tracks **f 599,—**
Standaard Shugart
3,5" 720kb **f 399,—**
5 1/4" 720kb 40/80 tracks **f 549,—**

Metex digitale multimeters voor prof. en amateur

Metex M-3800

3,5 Digit LCD Display, transistor en diode tester.



f 119,—

Metex M-3610

Als M-3800 echter met groter display, buzzer.



f 139,—

Metex M-3650

Als M-3610 echter met frequentie teller, capaciteitsmeter. (zonder buzzer)



f 179,—

Metex M-4630

4,5 Digit LCD display, met zeer hoge nauwkeurigheid, data-hold, transistor, capaciteits en diode tester.



f 239,—

Metex M-4650

Als M-4630 echter met frequentieteller.



f 249,—

Alle Metex meters worden compleet met tas en meetsnoeren geleverd.

VRAAG GRATIS ONZE COMPUTER CATALOGUS AAN!



**HOBBY SHOP COMPUTER POSTORDERS
SHOP**

Zwartjanstraat 38
3035 AT ROTTERDAM
☎ 010 - 467 06 77

Zwartjanstraat 51
3035 AL Rotterdam
☎ 010 - 467 06 77

Per brief met ingesloten cheque of girobetaalkaart.
Vooruitbetaling op ons gironummer 124676.
Telefonisch of per briefkaart onder rembours

DE BETERE BOX BOUW JE ZELF



Magnat Illinois

Een prijsvoordeel van 50% t.o.v. fabrieks-speakers is zondermeer haalbaar.

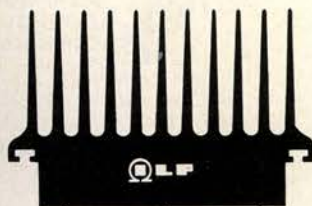
Alle aktuele ontwerpen zijn leverbaar. Een groot aantal staat demonstratieklaar opgesteld.

Komputerservice voor kast- en filter berekeningen.

Uitgebreide folder wordt U op aanvraag gratis toegezonden.

**Speaker
& Co**

Grote Leliestraat 45
Tel. 050-144978
9712 SP Groningen



VERSTERKER-MODULES

KANT- EN KLAAR
GARANTIE: 1 JAAR!
Eindversterkers: 15W, 30W, 60W, 120W, en 180W sinus.
Hoge kwaliteiten, lage prijzen, bijv. 30W kost slechts f 69,-
Alle zijn meervoudig beveiligd.
Uitstekende geluidskwaliteit.
MOSFET eindversterkermodule voor de allerbeste geluidskwaliteit.
Voedingen: met I.L.P. ringkerntrafo.
Dit zijn de meeste verkochte complete versterker-modules in Nederland!



RINGKERN-TRAFO'S

Deze nieuwe ringkerntrafo's bieden veel voordelen t.o.v. de oude rechthoekige blikpakkettrafo's: GEWICHT + HOOGTE gehalveerd. MAGN. STROOIVELD veel kleiner, dus min. brominductie. NULLASTSTROOM zeer laag. SNEL te monteren: slechts 1 bout. HOGE betrouwbaarheid, want I.L.P. gebruikt prima materialen. UIT VOORRAAD: meer dan 180 types van 15 tot 1000 VA. LAGE prijzen, bijv. 30 + 30 V 5A kost slechts f 99,-.

Nieuw: Speciale **gitaar-voorversterker** met veel regelmogelijkheden in kant-en-klare module, met Hammond nagalm.

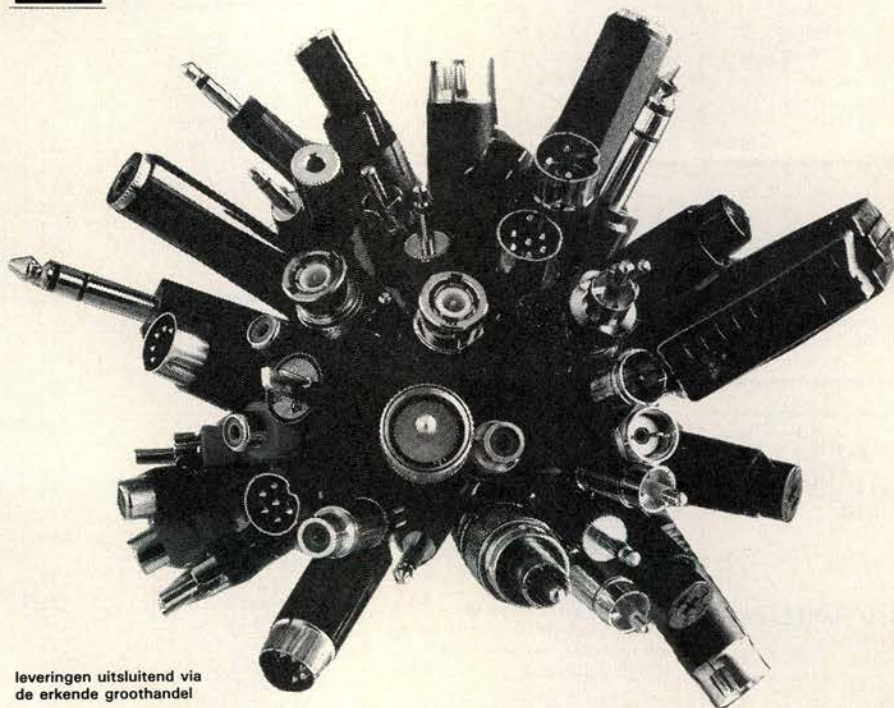
Verkrijgbaar bij meer dan 100 winkels in Nederland.
Meer gegevens worden op aanvraag gratis toegezonden.
Bel even:



I.L.P. NEDERLAND B.V.
VOSSENBRINKWEG 1
7491 DA DELDEN, TEL. 05407-62024



GESPECIALISEERD IN AANSLUITTECHNIEK



leveringen uitsluitend via
de erkende groothandel

- audio-video konnektors
DIN-RCA-BNC-KLINK-SCART
UHF-CA-N-F-TNC-SMA.
- apparaatklemmen
banaanstekers
- telefoon konnektors
- antenne aansluitingen
splitters
versterkers.
- computer konnektors
bekabelingen
supplies.
- BEL: 01892-12445

KABLEX®

KABLEX B.V. J. v.d. Heydenstraat 28a 2665 JA Bleiswijk Holland

TIMTRONIX

elektronica componenten

SPECIALE AANBIEDINGEN geldig zolang de voorraad strekt

SPECIALE AANBIEDING ELCO'S

STAAND

10 µF/ 63 V 10 stuks	1,95
33 µF/ 16 V 10 stuks	1,95
47 µF/ 35 V 10 stuks	2,45
47 µF/ 50 V 10 stuks	2,95
100 µF/ 16 V 10 stuks	2,95
100 µF/ 40 V 10 stuks	3,45
220 µF/ 35 V 10 stuks	3,95
220 µF/ 40 V 10 stuks	4,45
220 µF/ 50 V 10 stuks	5,95
330 µF/ 25 V 10 stuks	5,95
470 µF/ 25 V 10 stuks	5,95
470 µF/ 35 V 10 stuks	6,45
470 µF/ 50 V 10 stuks	7,25
1000 µF/ 10 V 5 stuks	3,25
1000 µF/ 25 V 5 stuks	5,95
2200 µF/ 10 V 5 stuks	3,25
2200 µF/ 25 V 5 stuks	5,95
2200 µF/ 40 V 5 stuks	11,95

LIGGEND

1 µF/ 100 V 10 stuks	3,45
4,7 µF/ 63 V 10 stuks	3,45
4,7 µF/ 100 V 10 stuks	3,95
10 µF/ 63 V 10 stuks	3,45
22 µF/ 25 V 10 stuks	3,45
22 µF/ 100 V 10 stuks	4,45
33 µF/ 63 V 10 stuks	4,45
47 µF/ 25 V 10 stuks	3,45
47 µF/ 63 V 10 stuks	4,45
47 µF/ 100 V 10 stuks	5,25
100 µF/ 16 V 10 stuks	2,95
100 µF/ 25 V 10 stuks	3,95
100 µF/ 40 V 10 stuks	4,95
100 µF/ 50 V 10 stuks	5,95
100 µF/ 63 V 10 stuks	6,95
220 µF/ 25 V 5 stuks	2,45
220 µF/ 40 V 5 stuks	3,20
220 µF/ 63 V 5 stuks	3,95
470 µF/ 10 V 5 stuks	2,45
470 µF/ 25 V 5 stuks	3,20
470 µF/ 40 V 5 stuks	3,95
470 µF/ 63 V 5 stuks	4,95
1000 µF/ 10 V 5 stuks	3,15
2200 µF/ 10 V 5 stuks	4,95
2200 µF/ 25 V 5 stuks	7,25
2200 µF/ 40 V 5 stuks	8,95
4700 µF/ 10 V 5 stuks	5,95
6800 µF/ 10 V 5 stuks	5,95
TANTAAL 47 µF/ 35V	
5 stuks	4,95

* Eénmalige partij AUDIOKABELS

2 x tulp naar 2 x tulp, 60 cm male/male	2,95
2 x tulp naar 2 x tulp, 100 cm male/male	3,95
5-polig din naar 5-polig din, 150 cm male/male	4,95
5-polig din naar 5-polig din, 300 cm male/male	6,95
5-polig din naar 5-polig din, 500 cm male/female	8,95
5-polig din naar 5-polig din, male/male	8,95

HELIUM NEON LASER BUIZEN

Buis, trafo, cascade + schema
De allerlaaststen gaan
weg voor **129,-**



INFRAROOD AFSTANDS-BEDIENING

11 kanaals infrarood afstands-bediening: handzender + ontvanger. Schema van de ontvanger wordt bijgeleverd
24,95
NIEUW!
Nu ook leverbaar bouwpacket voor de bijbehorende decodering **59,-**
Voor nog geen **85,-** een compleet werkend systeem!

EINDVERSTERKER MODULES

Kompleet gebouwd, met aansluit-schema.
RESTANTPARTIJ
7 watt RMS, 10 watt max. **14,50**
10 watt RMS, 15 watt max. **19,50**

STAPPENMOTOREN

Stappenmotor Airpax
Unipolaire motor, 12 volt,
4 fasen (0,4 A per fase), 24 stappen,
doorsnee 57 mm, hoogte 25 mm,
asdoorsnede 6 mm **17,50**

Unipolaire motor,
12 volt, 4 fasen,
48 stappen, voorzien van fraai
koellichaam en daarmee geschikt
voor continu gebruik **27,50**

Stappenmotor,
Bipolaire motor,
200 stappen, geschikt
voor Mondrian plotter
project **35,00**

Universele
stappenmotor
stuurschakeling
Geschikt voor unipolaire
en bipolaire motoren. Wordt
geleverd als bouwpacket
met beschrijving **35,00**

THERMOCHIP 900

Zeer fraaie en uiterst compacte
digitale lcd thermometer met
geheugenfunctie voor de laagst- en
hoogst gemeten temperatuur.
Wordt geleverd met
twee sensoren.



Werkt op 1,5 volt
batterij

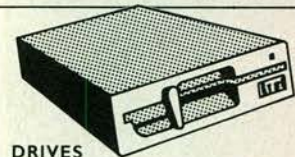
75,-

SCHAKELAARS SUB-MINIATUUR

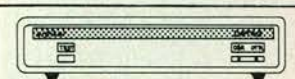
125V 2A
1 x om **1,95**
2 x om **2,25**

MINIATUUR SCHAKELAARS

125V/6A-250V/3A
1 x om **2,25**
10 stuks **19,95**
1 x om + midden **3,95**
2 x om **2,85**
2 x om + midden **4,95**



DRIVES
IBM-compatible, met kleine foutjes,
5 1/4 inch, 360 Kb.
Restantpartij
2 stuks **100,00**



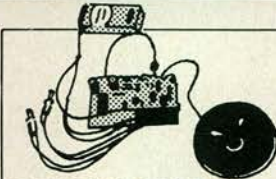
Siemens Viditel Modem
Gebruikt, doch 100% o.k. getest,
compleet met PTT-stekker, wand-
doos en gebruiksaanwijzing
Eénmalige partij **89,-**

VIDEOMODULATOR

Philips
Audio/video modulatie
op een af te regelen
UHF kanaal; ingebouwde
doorlusversterker; geluidssignaal
Reeds voor u
afgeregeld op
5,5 MHz
Type 1 VHF/UHF t.v. tuner **17,50**
MF-trap **15,00**
Type 2 VHF + S kanalen **15,00**
Alle inkl. aansluitschema

DC/DC CONVERTORS

Voor een fractie van de
oorspronkelijke prijs!
Input: 24 V DC ± 10% Output:
type I + 5 V/0,75A **16,50**
II ± 15 V/0,15A **16,50**
III Input: 5 V DC
Output: + en - 12 V **27,50**
Kortsluitvast, rimpel 1 MV/RMS bij
maximale belasting, nauwkeurigheid 1%



DIGITALE SPRAAK OPNAME/WEERGAVE MODULE

Geeft maximaal 16 seconden
ingesproken tekst weer;
wordt geleverd als
gebouwde module,
met handleiding **55,-**

CMOS IC's

4001 5 stuks	2,75
4011 5 stuks	2,75
4013 5 stuks	2,95
4017 5 stuks	4,25
4027 5 stuks	2,95
4040 5 stuks	4,50
4047 5 stuks	5,25
4049 5 stuks	2,95
4066 5 stuks	3,25
4071 5 stuks	2,75
4081 5 stuks	2,75
4093 5 stuks	2,95
40106 5 stuks	5,25

* Eénmalige partij RECHTHOEKIGE LED's

5 x 1 mm rood 10 stuks	1,80
5 x 2 mm rood 10 stuks	1,80
5 x 3 mm rood 10 stuks	1,80
5 x 5 mm rood 10 stuks	1,80
5 x 2 mm groen 10 stuks	1,80
100 stuks per type	12,50
1000 stuks per type	100,00

BRUGCELLEN

B 40/C 3700/2200	2,25
B 80/C 3700/2200	2,45
B 40/C 5000/3300	2,75
B 80/C 5000/3300	2,95
B 125/10 A	4,35
B 250/10 A	4,95
B 125/25 A	5,95
B 250/25 A	6,35
B 125/35 A	6,95
B 250/35 A	7,75

TEFLONTRIMMERS

10 pf	1,00
18 pf	1,25
60 pf	2,50
100 pf	3,50

FOLIETRIMMERS

5,5 pf	0,75
10 pf	0,75
22 pf	0,75
40 pf	0,90

BEKERELCO'S

200 µf/350V	2,95
470 µf/250 V	4,95
2200 µf/50 V	3,15
4700 µf/25 V	3,25
4700 µf/40 V	3,95
10000 µf/25 V	5,95
15000 µf/10 V	2,75
10.000 µf/63 V	19,95
10.000 µf/100 V	35,00

LCD DOT MATRIX

display LM 4001 G Full dot graphic
display
400 x 64 dots; 8 regels; 80
characters per regel;
8 x 5 dots per character; wordt
geleverd met data **39,-**

Voor de aansturing van
bovenstaand display leveren wij
uit voorraad het aanstuur
IC HD 61830 B à **29,95**

(Zie het redactionele artikel
elektuur april '88.)

TIMTRONIX

elektronica componenten

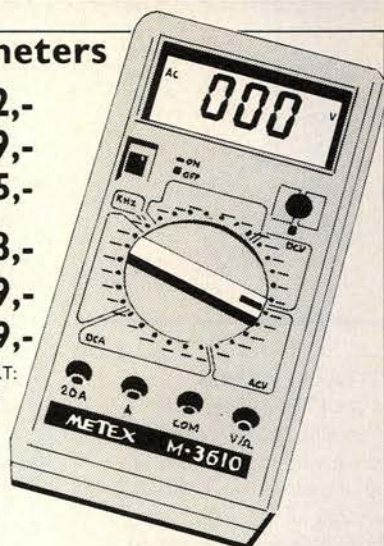
SPECIALE AANBIEDINGEN geldig zolang de voorraad strekt

Metex multimeters

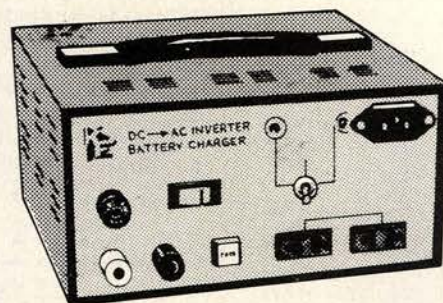
M 3610	142,-
M 3650	179,-
M 3650 B	245,-
(inkl. Bar-graph)	
M 4630	238,-
M 4650	249,-
M 80 (auto-ranging)	199,-

EIGENSCHAPPEN IN HET KORT:

- Royaal kontrastrijk Lcd display
- Slagvaste kast
- Automatische overbereik aanduiding
- Functie aanduiding in display
- AC/DC stroom tot 20 A
- DC spanning tot 1000 V
- AC spanning tot 750 V
- Weerstandsmeting
- Diodetest
- Transistor Hfe meting
- Capaciteitsmeting (M 3650, M 4630, M 4650, M 3650B)
- Frequentiometing (M 3650, M 4650, M 80, M 3650 B)



- 3 1/2 digit Lcd display (M 3510, M 3650, M 80, M 3650 B)
- 4 1/2 digit Lcd display (M 4630, M 4650)
- compleet met batterij en meetsnoeren
- 1 jaar garantie



DC/AC OMVORMER/BATTERIJLADER INV-SI

Omvormer van 12V akku-spanning naar 220 V, 50 HZ wisselspanning met een vermogen van 300 VA. Kan gebruikt worden voor o.a. koelkast, computer, kleuren t.v. Tevens een volwaardige 12 V akkulader voor b.v. autoaccu's. Vanwege de dubbele functie uitermate geschikt voor gebruik aan boord van schepen, in caravans etc. 1 Jaar garantie. (L 220 x H 110 x D 220 mm, 5 kg)

324,-

ASSORTIMENTEN

(Levering vindt plaats in de hieronder afgebeelde vakkendozen)

Keramische C's:

1 pF t/m 10 nF:
10 st. p/w. = 370 st. 59,95
Wordt geleverd in 3-vakkendozen

MKT C's:

1 nF t/m 100 nF:
10 st. p/w. = 250 st. 69,95
Wordt geleverd in 3-vakkendozen

MKT Aanvulling:

120 nF t/m 820 nF:
10 st. p/w. = 100 st. 63,45
Wordt geleverd in 1-vakkendoos

Druppel tantaal condensatoren:

0,1 µF/35 V t/m 10 µF 35 V:
10 st. p/w. = 100 st. 53,45
Wordt geleverd in 1-vakkendoos

Axiale elco's:

1 µF/63 V t/m 1000 µF/40 V:
10 st. p/w. = 100 st. 63,45
Wordt geleverd in 1-vakkendoos

Radiale elco's:

1 µF/63 V t/m 1000 µF/40 V:
10 st. p/w. = 100 st. 54,45
Wordt geleverd in 1-vakkendoos



Instelpotmeters liggend of staand:

100 E t/m 1 Meg 10 mm:
10 st. p/w. = 100 st. 53,45
100 E t/m 1 Meg 15 mm:
10 st. p/w. = 100 st. 69,45
Wordt geleverd in 1-vakkendoos

Koelfilm weerstanden 1/4 Watt, 5%, E-12 reeks:

10 E t/m 1 Meg:
10 st. p/w. = 610 st. 41,45
Wordt geleverd met 5-vakkendozen

Zenerdioden 500 mW:

E-24 reeks 2,7 t/m 33 V:
10 st. p/w. = 240 st. 46,50
Wordt geleverd in 2-vakkendozen

Zekeringen snel of traag, 5 x 20 mm of 6,35 x 32 mm:

50 mA t/m 5 A:
5 st. p/w. = 100 st. 54,95
Wordt geleverd in 2-vakkendozen

Cermet 15-slags

instelpotmeters:
100 E t/m 1 Meg:
5 st. p/w. = 65 st. 98,50
Wordt geleverd in 1-vakkendoos

VAKKENDOZEN

Een bijzonder fraai en royaal model, met scharnierend transparant deksel. Afm. L225 x B160 x H28 mm. Verdeeld in 12 vakken van 35 x 75 mm. 5,50 per stuk

Bij afname van:

4 stuks 5,25 per stuk
10 stuks 5,00 per stuk
25 stuks 4,75 per stuk

LM 35	13,95
OP 27GP5	9,25
OP 50FY5	24,95
TL 072	1,15
TL 074	2,00
TL 081	0,95
TL 082	1,15
TL 084	1,70
TL 111	1,50
SP 0256-AL-2	25,95
TLC 271	1,60
TLC 272	2,50
L 297	18,50
L 298	16,60
LM 317T	1,75
LM 325	12,95
LF 356	1,65
LM 386	1,95
LF 411	2,70
ZN 425	17,25
ZN 426	9,20
ZN 427	29,95
ZN 436	5,70
NE 602	6,25
µA 723	0,90
µA 733	1,45
ADC 0804	8,75
MC 1488	1,20
MC 1489	1,20
LM 1881	12,25
TDA 2003	2,95
ULN 2003	1,60
TDA 2005 M	7,95
XR 2206	9,95
TDA 2541	3,95
CA 3130E	2,25
CA 3140E	1,50
CA 3240E	3,30
CA 3280E	3,75
MC 3479	12,45
NE 5532	3,00
NE 5532 AN	3,25
NE 5534	1,95
NE 5534 AN	2,95
TA 7205	2,95
AD 7569	32,40
AD 7574	47,50

NICAD'S PENLIGHT (AA) national
per stuk 3,45
per 10 stuks 32,50
9 V blok, per stuk 19,95

2 SJ 50

2 SK 135

per set 35,00

OP = OP

Trafo 24 volt 2 A 16,95

12 volt 1,2 A 14,95

8 volt 0,7 A 7,95

Bestellen:

Timtronix, Nieuwe Ebbingestraat 9,
9712 NC Groningen.

Telefonisch van maandag t/m
zaterdag 050-140937.

■ geen minimum orderbedrag

■ prijzen inclusief BTW

■ bestellingen tot f 175,- belast met
rembours en verzendkosten

■ postgiro 1524778 ■ RABO-bank
Haren rek.nr. 325102953

TIMTRONIX

elektronica componenten

SPECIALE AANBIEDINGEN geldig zolang de voorraad strekt

Z80-A-CPU	3,95
Z80-A-PIO	3,95
2716 450 ns	12,95
2732 250 ns	11,95
2764 250 ns	8,95
27128 250 ns	11,95
27C128 250 ns	11,95
27256 250 ns	17,95
27512 250 ns	29,95
4164 120 ns	9,95
4164 150 ns	8,95
41464 120 ns	29,95
41256 120 ns	28,95
4C0124 100 ns, 1 Mb	79,95
6116 150 ns Cmos	12,95
6264 120 ns Cmos	29,95
62256 120 ns Cmos	59,95
6502	10,95
6510	27,85
6520	7,50
6522	9,95
6526	25,75
6551	14,75
6532	14,80
6569	69,95
6581	59,00
6845	11,95
AM 7910	34,95
AM 7911	39,95
8031	11,95
82 S 100	35,00
8250	15,95
8255 8MC	6,95
MB 8877	19,95

BC 546B, BC 547B, BC 549B	
25 stuks	4,95
100 stuks	14,95
BC 556B, BC 557B, BC 559B	
25 stuks	4,95
100 stuks	14,95

100 x BC 547 B	
100 x BC 557B	samen 25,00

BC 327C 10 stuks	2,50
BC 337C 10 stuks	2,50
BC 516 10 stuks	5,25
BC 517 10 stuks	5,25
BC 550C 10 stuks	2,25
BC 560C 10 stuks	2,45
BC 639 10 stuks	4,95
BC 640 10 stuks	4,95

2N3055 RCA	
1 stuks	1,45
4 stuks	5,40
10 stuks	12,95

LEDS-LEDS-LEDS-LEDS	
Rood, groen, geel 3 of 5 mm	
10 stuks per kleur	2,50

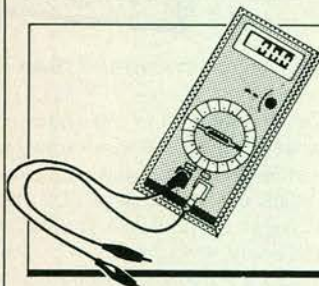
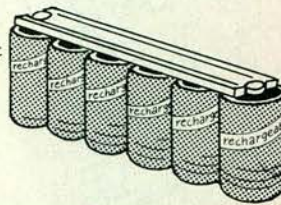
100 stuks rood 5 mm	14,95
100 stuks groen 5 mm	18,95
100 stuks geel 5 mm	18,95
100 stuks rood 3 mm	14,95
100 stuks groen 3 mm	18,95
100 stuks geel 3 mm	18,95

IN4001 25 stuks	2,25
IN4003 25 stuks	2,35
IN4004 25 stuks	2,35
IN4007 25 stuks	2,45
IN4148 100 stuks	4,95
IN5401 10 stuks	2,75
IN5404 10 stuks	2,95
IN5408 10 stuks	3,50

LOODACCU PACK GENERAL ELECTRIC

Een betrouwbare loodaccu voor een bescheiden prijs. De 12-volt versie bestaat uit 6 accu's van 2V/2,5A. Afm. 20x3,5x7 cm. De 6-volt versie heeft 3 accu's van 2V/5A. Afm. 13,5x4,5x8 cm.

6V/5A	29,95
12V/2,5A	39,95



DIGITALE KT9050 CAPACITEITSMETER

Een degelijk en betrouwbaar meetinstrument met maar liefst negen meetbereiken (200 pF, 2 nF, 20 nF, 200 nF, 2 µF, 20 µF, 200 µF, 2.000 µF, 20.000 µF)

159,-

DIGITALE LCR METER MIC 4060 D

Met dit nauwkeurige apparaat meet u zelfinducties tot 2 H in 5 bereiken, capaciteiten tot 200 µF in 7 bereiken en tenslotte weerstanden tot 20 MΩ in 6 bereiken.

339,-



FREQUENTIETELLER FC-9000 1 GHz

Kanaal 1

10 Hz - 10 Mhz: uitlezing
0,1 - 1 - 10 - 100 Hz schakelbaar.

10 Hz - 100 Mhz: uitlezing
1 - 10 - 100 - 1000 Hz schakelbaar.

Poorttijd: 0,01 s - 0,1 s - 1 s schakelbaar.

Ingangsgevoeligheid: 25 mV eff. (ingeb. verzwakker 1:1, 1:20).

Ingangsimpedantie: 1 Mohm, 0.<35pF.

Kanaal 2

100 MHz - 1 GHz: uitlezing 100 Hz, 1000 Hz, 10 kHz schakelbaar.

Poorttijd: 0,027 s - 0,27 s - 2,7 s schakelbaar.

Ingangsgevoeligheid: 15 mV eff.

Ingangsimpedantie: 50 ohm.

Tijdbasis: 10 MHz en 3,90625 MHz.

Kristaloven: ingebouwd!

Zelftest: interne test van 10 MHz tijdbasis.

8-voudig LED-DISPLAY, rood 7 mm, met decimale punt.

Spanning: 220 V, 45 - 75 Hz.

Afmeting: 205 x 76 x 267 mm (b x h x d).

Verdere functies: Periodeteller,

Ereignisteller, event. ext. triggerbaar



599,-

WELLER W.T.C.P.S. SOLDEERSTATION

198,-



LM 324 5 stuks	4,50
NE 555 5 stuks	3,75
UA 741 5 stuks	3,50
LM 3914	4,95
LM 3915	4,95
ICM 7226B	79,95

IC VOETEN: (DUBBELGEVEERD)

5 x 8 pins	1,00
5 x 14 pins	1,50
5 x 16 pins	1,75
5 x 18 pins	2,00
5 x 20 pins	2,20
5 x 24 pins	2,65
5 x 28 pins	2,95
5 x 40 pins	3,95

REGULATORS TO-220 1,5 A

7805 3 stuks	2,85
7809 3 stuks	3,95
7812 3 stuks	2,85
7815 3 stuks	2,85
7818 3 stuks	2,85
7824 3 stuks	2,85
7905 3 stuks	3,30
7912 3 stuks	3,30
7915 3 stuks	3,30
7918 3 stuks	3,30
7924 3 stuks	3,30

REGULATORS TO-220 2A

78S05 3 stuks	5,25
78S09 3 stuks	5,95
78S10 3 stuks	5,95
78S12 3 stuks	5,25
78S15 3 stuks	5,25
78S18 3 stuks	5,95
78S24 3 stuks	5,95
L200 CV (regelaar) 3 stuks	5,95

BF 199 10 stuks	2,95
2N1613 5 stuks	3,95
2N1711 5 stuks	3,95
2N2219A 5 stuks	3,95
2N2905 5 stuks	3,95
BC 107B 10 stuks	5,95
BC 177B 10 stuks	5,95
BC 140-16 5 stuks	4,50
BC 141-16 5 stuks	4,50
BC 160-6 5 stuks	4,50
BC 161-16 5 stuks	4,50
BC 303 5 stuks	5,95
BSX 20 4 stuks	3,60
5 x BD 135	3,50
5 x BD 136	3,50
5 x BD 137	3,50
5 x BD 138	3,50
5 x BD 139	3,75
5 x BD 140	3,75

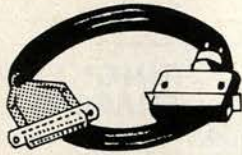
IRF 610	5,50
IRF 9610	7,95

BUW 11	3,50
BUZ 11	6,95
BD 249C Motorola	3,40
BD 250C Motorola	3,40
BU 508A Philips	3,75
Tip 31C 5 stuks	4,75
Tip 32C 5 stuks	4,75
Tip 41C 5 stuks	5,75
Tip 42C 5 stuks	5,75
Tip 2955	1,75
Tip 3055	1,90
2N3772 RCA	4,95
2N3773 RCA	4,95

TIMTRONIX

elektronica componenten

SPECIALE AANBIEDINGEN geldig zolang de voorraad strekt



COMPUTERKABELS IBM printerkabel

36-polige Centronics stekker met afscherming naar 25-polige D-connector.

Lengte 1.8 meter, per stuk	12,25
5 stuks, prijs per stuk	11,75
10 stuks, prijs per stuk	11,55
25 stuks, prijs per stuk	11,25
50 stuks, prijs per stuk	10,75
100 stuks, prijs per stuk	9,95

lengte 3 meter	35,00
lengte 5 meter	45,00
lengte 7 meter	55,00
lengte 9 meter	75,00

IBM printerkabel,
lengte 1,8 m met haakse
connectoren 29,95

RS 232 kabels
(25p d connector naar 25p d)

male/male 2 meter	19,50
male/male 5 meter	37,00
male/male 7 meter	52,00
male/female 2 meter	19,50
male/female 5 meter	37,00
male/female 7 meter	52,00
female/female 2 meter	19,50
female/female 5 meter	39,50

Centronics kabels
(36p Centronics naar
36p Centronics)

male/male 2 meter	24,95
male/male 5 meter	47,50
male/male 7 meter	65,00
male/female 2 meter	24,95
male/female 5 meter	47,50
male/female 7 meter	65,00
female/female 2 meter	33,90
female/female 5 meter	52,00

Adapter
9p female d connector naar 25p
male d connector 11,60

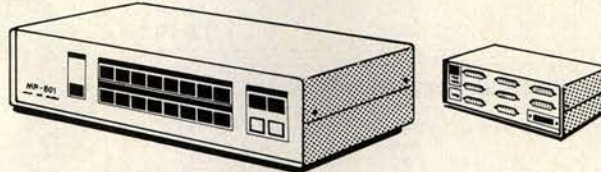
**36p Centronics low cost
connector** 1,95



SEAGATE 30 MB HARDISK SET ST238 895,-

compleet met controller,
montagemateriaal en
inbouwhandleiding

SMART SWITCHES



Sluit max. 8 computers aan op uw printer! Scant automatisch alle ingangen af, welke gereed zijn voor uitzenden. Display geeft bedrijfsstoestand aan. Metalen professionele behuizing. Zoektijd 0.5 sec.; Aansluiting: D-SUB contra, 25-polig; inschakelbare Form Feed; Netvoeding: 9V, 500 mA.

AB 6050 parallel, 4 ingangen	350,-
AB 6051 serieel, 4 ingangen	385,-
AB 6060 parallel, 8 ingangen	485,-
AB 6061 serieel, 8 ingangen	510,-

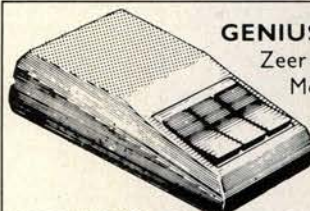
HANDY SCANNER HS-3000

inclusief gratis DTP softwarepakket HALO DPE

Handgestuurde scanner met een resolutie van 300 DPL. Zwart/wit en halftoonstand (32 grijswaarden). Scanbreedte 105 mm. Snelheid 2 cm/sec. Aansluitbaar op IBM PC/XT/AT, Model 25, 30 en compatibles. Configuratie: Hercules, CGA, VGA, EGA. Te gebruiken bij praktisch elk DTP, paint of tekstverwerkingsprogramma.



775,-



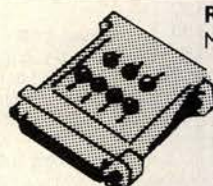
GENIUS GM6000

Zeer hoge resolutie, inclusief software,
Mouse-Pad, uitgebreide handleiding,
Microsoft Compatible

145,-

GENIUS GM6 105,-

GENIUS GM6 plus 128,-



RS 232 MINI-TESTER

Met dit uiterst handige hulpmiddel bent u in staat om hetzij tijdelijk dan wel voortdurend een lijn te onderzoeken, (TDX, RXD, CTS, RTS) alsmede hard- c.q. software fouten op te sporen. Een zevental leds geeft u daarbij visuele informatie.

15,95



JOYSTICK

Zeer degelijke joystick met micro switches. Omschakelbaar van normaal op quick gun, zeer stabiel d.m.v. vier zuigvoeten, twee vuurknoppen

35,-

V 20 compatible 8088 MC	19,95
V 20 compatible 8088 10 MC	34,50
V 30 compatible 8086 8 MC	29,95

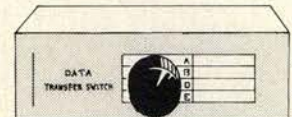


SUB D CONNECTORS	
9p male	0,65
9p female	0,70
25p male	0,90
25p female	0,95



IC VOETEN MET PROF. GEDRAAIDE BUSKONTAKTEN:

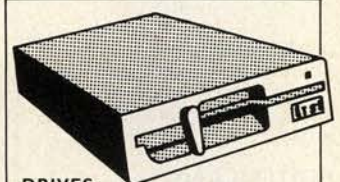
8 pens	0,35
14 pens	0,60
16 pens	0,70
18 pens	0,80
20 pens	0,85
24 pens	1,05
28 pens	1,20
40 pens	1,75



DATA SWITCH

Met deze DATASWITCH kunt u diverse computers aan één printer of diverse printers aan één computer aansluiten en via de schakelaar naar keuze laten functioneren.

■ DAV 14 4 uitgangen. Voor RS-232 aansluiting	84,-
■ DAC 14 4 uitgangen. Voor Centronics aansluiting	94,-
■ DAV 12 2 uitgangen. Voor RS-232 aansluiting	64,-
■ DAC 12 2 uitgangen. Voor Centronics aansluiting	78,-
■ X-switches vanaf	119,-



DRIVES

IBM-compatible drives van bekende fabrikant, 3 1/2 inch wordt geleverd met speciaal inbouw-frame

5 1/4 inch, 360 Kb	245,-
5 1/4 inch, 1,4 Mb	345,-
3 1/2 inch, 720 Kb	275,-
3 1/2 inch, 1,4 Mb	375,-

Bestellen:

Timtronix, Nieuwe Ebbingstraat 9,
9712 NC Groningen.

Telefonisch van maandag t/m
zaterdag 050-140937.

- geen minimum orderbedrag
- prijzen inclusief BTW
- bestellingen tot f 175,- belast met
rembours en verzendkosten
- postgiro 1524778 ■ RABO-bank
Haren rek.nr. 325102953

Goris & Meek-it

elektronika

VERKOOP DELFT

GORIS Electronica
Binnenwatersloot 18a
2611 BK Delft
Tel. 015-130489
Vrijdagavond-koopavond
Goris telefax 015-146762

VERKOOP DEN HAAG

Meek-it electronica
Paviljoensgracht 35
2512 BL Den Haag
Tel. 070-600357
Telefax 070-616017
Donderdagavond-koopavond

POSTORDERS

070 600357

PARTIKULIER

- Per brief met ingesloten eurocheque of girobetaalkaart (pasnummer niet vergeten). Verzendkosten f 6,-. Geen minimum bedrag.
- Vooruitbetaling op onze postgiro-rekening 4354087 t.n.v. Meek-it Electronica Den Haag. Verzendkosten f 6,-. Geen minimum bedrag.
- Telefonisch of per briefkaart, verzending onder rembours (betaling bij ontvangst). Verzendkosten f 10,-. Minimum orderbedrag f 100,-.

BEDRIJVEN

Kondities op aanvraag. Levering volgens onze gedeponeerde verkoopvoorwaarden (kopie op verzoek).

BUITENLAND

Alleen vooruitbetaling. Verzendkosten f 25,-. Betaling per internationale postwissel (postkantoor), eurocheque. Bedrag delen door 1,2 (i.v.m. BTW aftrek) vervolgens verzendkosten bij optellen.

Alle prijzen zijn inclusief BTW, tenzij anders vermeld.

Druk- en zelffouten, prijswijzigingen en uitverkocht strikt voorbehouden.

ROPLA VERHUIS TRANSFORMATOREN

Type	Spanning (v)	Verm. (va)	Afm. in mm A x B x C	Prijs
715	110-220	50	72x55x55	31,50
720	110-220	100	85x65x60	38,50
725	110-220	150	85x65x65	48,40
730	110-220	180	90x70x75	56,10
735	110-220	280	105x80x80	74,80
740	110-220	480	105x80x93	86,90
745	110-220	750		125,00

UNIVERSELE ROPLA TRANSFORMATOREN

Type	Spanning sec. (v)	Stroom sec. (a)	Verm. (va)	Afm. in mm A x B x C	Prijs
120	2x0-6-8-10-12	2x1	24	72x55x48	28,30
121	2x0-6-8-10-12	2x1,5	36	72x55x55	32,90
122	2x0-6-8-10-12	2x2	48	85x65x55	35,00
123	2x0-6-8-10-12	2x3	72	85x65x65	44,00
124	2x0-6-8-10-12	2x4	96	90x70x75	51,00
126	2x0-6-8-10-12	2x6	144	105x80x80	68,00
130	2x0-6-8-10-12	2x10	240	105x80x93	79,00
515	2x0-6-9-12-15	2x0,8	24	70x55x48	28,30
520	2x0-6-9-12-15	2x1,6	48	85x65x55	38,50
525	2x0-6-9-12-15	2x3	96	90x70x75	56,10
530	2x0-6-9-12-15	2x6	196	105x80x80	74,80
535	2x0-6-9-12-15	2x8	240	105x80x95	86,90
506	2x0-6-12-18-24-30	2x0,38	24	70x55x48	31,15
507	2x0-6-12-18-24-30	2x0,75	48	85x65x55	38,50
508	2x0-6-12-18-24-30	2x1,5	96	90x70x75	56,10
509	2x0-6-12-18-24-30	2x2,5	144	105x80x80	74,80
510	2x0-6-12-18-24-30	2x4	240	105x80x95	86,90
540	2x0-6	2x2	24	72x55x45	28,30
545	2x0-6	2x4	48	72x55x60	35,00
550	2x0-6	2x8	96	90x70x75	51,00
555	2x0-12	2x1	24	72x55x45	28,30
560	2x0-12	2x1,5	36	72x55x60	32,90
565	2x0-12	2x10	240	105x80x95	79,00
570	4x0-12	4x6	240	105x80x95	79,00

ROPLA PRINT TRANSFORMATOREN

Type	Spanning sec. (v)	Stroom sec. (a)	Afm. in mm A x B x C	Prijs
403	2x3	2x0,6	42x35x30	11,90
406	2x6	2x0,3	42x35x30	11,90
407	2x7,5	2x0,25	42x35x30	11,90
409	2x9	2x0,2	42x35x30	11,90
412	2x12	2x0,15	42x35x30	11,90
415	2x15	2x0,12	42x35x30	11,90
418	2x18	2x0,1	42x35x30	11,90
424	2x24	2x0,07	42x35x30	11,90
203	2x3	2x1,6	54x45x43	13,50
206	2x6	2x0,8	54x45x43	13,50
207	2x7	2x0,75	54x45x43	13,50
209	2x9	2x0,6	54x45x43	13,50
212	2x12	2x0,4	54x45x43	13,50
215	2x15	2x0,3	54x45x43	13,50
218	2x18	2x0,3	54x45x43	13,50
224	2x24	2x0,2	54x45x43	13,50

RINGKERNTRAFOS 12 VOLT OOK EXTRA PLAT OF SMAL FORMAAT

vermogen	diameter	hoogte	prijs
20 W PLAT	82 mm	24 mm	42,00
35 W PLAT	82 mm	24 mm	43,50
50 W PLAT	116 mm	24 mm	57,75
80 W PLAT	116 mm	27 mm	66,75

ROPLA TRANSFORMATOREN

**BEPAAAL
ZELF UW
KORTING**

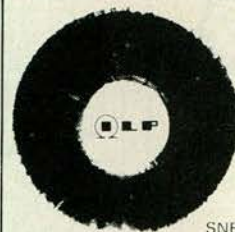
**LET OP!!!
KORTING TOT 25%**

Korting op deze bruto artikelen bij een totaal (trafo) order bedrag vanaf:

250,- 10% korting
500,- 15% korting
1000,- 20% korting
2000,- 25% korting

ROPLA SCHEIDINGS TRANSFORMATOREN

Type	Spanning prim. (v)	Spanning sec. (v)	Verm. (va)	Afm. in mm A x B x C	Prijs
615	0-210-220-240	0-210-220-240	48	85x65x65	38,50
620	0-210-220-240	0-210-220-240	96	90x70x75	56,10
625	0-210-220-240	0-210-220-240	144	105x80x80	74,80
630	0-210-220-240	0-210-220-240	240	105x80x93	86,90



RINGKERN-TRAFOS

Deze nieuwe ringkerntrafo's bieden veel voordelen

GEWICHT + HOOGTE gehalveerd. MAGN. STROOVELD veel kleiner, dus min. brominductie. NULLASTSTROOM zeer laag.

SNEL te monteren: slechts 1 bout HOGE betrouwbaarheid, want I.L.P. gebruikt prima materialen.

van 15 tot 1000 VA.

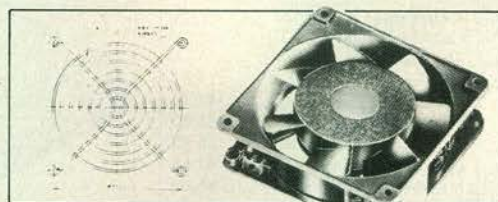
UIT VOORRAAD: meer dan 180 types

I.L.P.



**12 V HALOGEEN
KOUDLICHTSPIEGEL**
diameter 50,8 mm

bestelnr	vermogen	voet	hoek	prijs
107811	20 W	G x 5,3	36°	29,90
107813	20 W	G x 5,3	13°	29,90
105311	35 W	G x 5,3	36°	29,90
105312	35 W	G x 5,3	24°	29,90
105313	35 W	G x 5,3	13°	29,90
119811	50 W	G x 5,3	39°	29,90
119812	50 W	G x 5,3	24°	29,90
119813	50 W	G x 5,3	13°	29,90
108111	75 W	G x 5,3	39°	29,90
108112	75 W	G x 5,3	24°	29,90
108113	75 W	G x 5,3	13°	29,90



BLOWERS

Sunon 60 x 60 x 25

12 volt plastic huis glijlager 34,50
24 volt plastic huis glijlager 42,75

Sunon 120 x 120 x 38

110/220 volt aluminium huis glijlager 44,00
220 volt plastic huis glijlager 34,50
220 volt aluminium huis kogellager 48,50
12 volt aluminium huis glijlager 40,00

Sunon 92 x 92 x 25

110/220 volt aluminium huis glijlager 41,00
220 volt aluminium huis kogellager 42,95
12 volt plastic huis glijlager 35,65

Sunon 80 x 80 x 25

110/220 volt aluminium huis glijlager 38,50
220 volt aluminium huis kogellager 41,95
12 volt plastic huis glijlager 34,50

Sunon 120 x 120 x 25

12 volt aluminium huis glijlager 38,50

Sunon 80 x 80 x 32

12 volt plastic huis glijlager 35,95
24 volt plastic huis glijlager 35,95

rooster 120 x 120 5,75
rooster 92 x 92 4,75
rooster 80 x 80 4,75

Panasonic 60 x 60 x 32

10-18 volt plastic huis glijlager 18,75

Goris & Meek-it

elektronika

BATTERIES



Type	
HP 1,2 Amp- 6 Volt	19,90
HP 3 Amp- 6 Volt	25,30
HP 10 Amp- 6 Volt	43,45
HP 1,2 Amp- 12 Volt	37,50
HP 2 Amp- 12 Volt	44,60
HP 3 Amp- 12 Volt	50,60
HP 6,5 Amp- 12 Volt	61,30

Andere uitvoeringen prijs op aanvraag.

SHARP SOLID STATE RELAYS

Met zero-crossing netwerk

SHARP's model S202DS4 is een S.S.R. voor printmontage (TO-220) met ingebouwd nul-detectie netwerk. De relays, die slechts een stroom nodig hebben van 10 mA, schakelen 220 V / 5 A. Isolatie spanning van het relays bedraagt 2 kV.

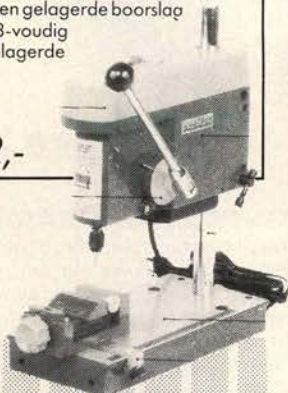


14,95

Interessante korting bij afname van aantallen.

PROXXON (PRINT) TAFELBOORMACHINE

De MINIMOT tafelboormachine TBS 220. Met fluisterende 220 Volt motor, een gelagerde boorslag en een 3-voudig kogelgelagerde spil.



422,-

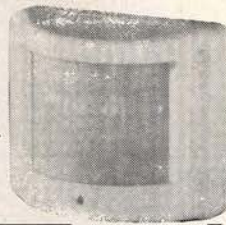
BEVEILIGING

een greep uit ons programma.

PASSIEVE INFRAROED DETEKTOR

De SR-505 is een zeer gunstig geprijsde betrouwbare infrarood-detektor. De detektor is opgebouwd rond een dubbele pyro-elektrische sensor waarvan de beide elementen tegengesteld zijn gepolariseerd. Hierdoor wordt het effect van achtergrond warmte, die op beide elementen tegelijk valt geëlimineerd, terwijl een inbreker die van de ene zone in de andere loopt wel een alarm veroorzaakt. Hierdoor ontstaat een gevoelige detektor die toch weinig kans op vals alarm geeft.

bereik:
12 meter bij 25 graden celsius
Deze detektor is in twee uitvoeringen leverbaar t.w.:
als long beam en wide beam.



SR 505 99,-

DATA-SWITCHES

Doormiddel van deze data-switches kunt u meerdere printers op een komputer aansluiten of indien omgekeerd aangesloten meerdere computers op een printer aansluiten.

Leverbaar zijn de volgende types:

DAV12 1 ingang naar 2 uitgangen RS232 (db25)
25 polige konnektors

39,50

DAV14 1 ingang naar 4 uitgangen RS232 (db25)
25 polige konnektors

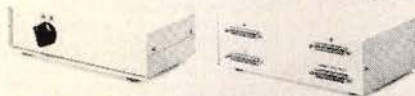
69,50

DAC12 1 ingang naar 2 uitgangen Centronics
36 polige konnektors

75,-

DAC14 1 ingang naar 4 uitgangen Centronics
36 polige konnektors

92,50



ISEL 19 INCH REKKEN EN BEHUIZINGEN



19 inch kast
3 hoogte eenheden

199,-



16 KANAALS INFRAROED AFSTANDBEDIENING

Set bestaande uit handzender en ontvanger en natuurlijk de decoderprint, met de mogelijkheid om in totaal 16 relais te plaatsen. Voedingsspanning 12 Volt. Extra, de mogelijkheid om b.v. (3) motoren van 12 Volt max. 0,5 Amp. in snelheid te variëren.

Ropla Bouwpakket

f 489,-



bouwset bestaande uit alle onderdelen zoals afgebeeld met 16 relais exclusief behuizing en voeding.

PROXXON MINIMOTT

voor boren, frezen, slijpen, schuren, polijsten, borstelen, reinigen, ontroesten, zagen, doorslijpen, graven etc. van staal, non-ferro metalen, glas, porcelein, kunststoffen en mineralen.

PROFI BOOR- EN FREES-APPARATEN!

Met precisie kogellagers tegen elke axiale speling. Effectieve motorkoeling door ventilator. Compact motorhuis nylon (glasvezel versterkt) met blokkeerknop voor uitwisselen van gereedschap. Handzaam goed gevormde greep. Hals met aanslag voor bevestiging in de boorstandaard en horizontale boorhouder. Uitgebalanceerde motoren voor een spanningsbereik van 12-18 Volt gelijkstroom.

MINIMOT 40
tot 40 Watt, 20.000 rpm.

98,-

MINIMOT 40/E
Zoals MINIMOT 40, echter met traploze elektronische thyristor toerenregeling.

135,-

MINIMOT 100
tot 100 Watt, 15.000 rpm. 5 polige speciaal motor voor hoog draaimoment bij belasting.

140,-

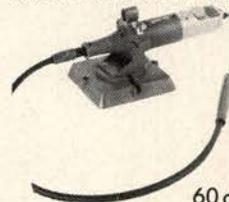
MINIMOT 100/E
Zoals MINIMOT 100, echter met traploze elektronische thyristor toerenregeling.

186,-



MINIMOT HORIZONTALE BOORHOUDER

Met schroefklem, apparaat tot de aanslag insteken, klemmen, klaar 360° draaibaar. Ideaal voor het werken met de buigzame as. (As en apparaat zijn niet inbegrepen).



26,-

MINIMOT BUIGZAME AS

60 cm lang.

Inc.l. inzetspantangen 1,0-2,4 en 3,0 mm. Voor frezen, slijpen, reinigen, graven en polijsten op moeilijk bereikbare plaatsen.

45,-

MINIMOT BOORSTANDAARD

Massief stalen kolom (250 x 14 mm). Boorslag 37 mm, over tandheugel. Sterke terugloopveer, diepteschaal. Werkdiepte van binnenkant kolom tot hart boorgat 82 mm. MINIMOT machines 34 mm ø. Grondplaat 125 x 125 mm.

69,-



126,-

INSTRUMENTMAKERS BANKSCHROEF

Met kogelscharnier. Met rubber beschermingskappen (afneembaar). 70 mm spanwijdte. Vacuümzuigvoet. Maar ook vast te schroeven door 3 van draad voorziene gaten.



NIEUW!! INTRODUKTIE-AANBIEDING

Fluke 83 595,- excl. 20% btw

Fluke 85 695,- excl. 20% btw

Fluke 87 825,- excl. 20% btw

Extra, bij de eerste 50 bestellingen een gratis pocket D.V.M.



Goris & Meek-it

elektronika

FREKWENTIEMETER VOOR KG-ONTVANGER

Een bekend euvel van frekwentiemeters is het feit dat de displays gemultiplexed worden. Dit heeft een hoog storingsnivo op radio-ontvangers tot gevolg. Deze teller (die overigens geheel "diskreet" is opgebouwd), werkt met een zevental 7-segment-displays, die statisch worden aangestuurd. De frekwentiemeter is presettable en meet de oscillatorfrekwentie van de ontvanger. De preset kan als up- of down-preset gebruikt worden. Ideaal voor het "verrekenen" van de middenfrekwentie.



179,-

ZELFINDUKTIE-METER

Een van de weinige meetinstrumenten waar in Elektuur tot nu toe slechts weinig aandacht aan werd besteed. Om dat gemis goed te maken hier een bouwproject voor een L-meter met LCD-uitlezing en een meetbereik opgedeeld in vier deelgebieden (te kiezen met draaischakelaar), te weten: 2 mH, 20 mH, 200 mH en 2 H. Ex. kast

125,-



ELEKTUUR BOUWPAKKETTEN

Konform elektuur stuklijst



µC-GESTUURDE VOEDING

Een voeding met microcontroller, moet dat nou? Wij vinden natuurlijk van wel, want waarom zou de hobbyist niet gebruik maken van instrumenten waar de professionele gebruiker al lang de voordelen van kent. Zeker wanneer u graag en uitgebreid experimenteert, is een voeding van dit kaliber geen overbodige luxe.

Specificaties:

Technische gegevens:

- instelbare uitgangsspanning van 0...30 V
- instelbare uitgangsstroom van 0...2,5 A
- rimpelspanning < 2 mV
- load regulation < 2 mV (last-variatie 0...100%)
- instelbaar via de bedieningsorganen op het frontpaneel of via de RS232-interface

Inclusief kast

899,-



MICROPROCESSORGESTUURDE FREKWENTIEMETER + PRESCALER

Het neusje van de zalim... superdeluxe... foolproof... en zo kunnen we nog meer superlatieven bedenken voor deze schitterende frekwentiemeter. Eindelijk voor de hobbyist een frekwentiemeter die zich kwa eigenschappen, mogelijkheden en bedieningsgemak kan meten met veel duurdere (professionele) fabrieksapparatuur.

Frekwentiebereik

- 0,01 Hz...1,2 GHz

Pulstijdmeting

- 0,1 µs...100 s

Pulsteller: 0 tot 10⁴ pulsen

Gevoeligheid

- ingang A: 10 mV_{eff} (R_i > 2 MΩ)
- ingang B: TTL- of CMOS-nivo (R_i > 25 kΩ)
- ingang C: 10 mV_{eff} (R_i > 50 Ω), met prescaler
- U6658 (>100 MHz): 10 mV_{eff} (R_i > 50 Ω)

Periodetijdmeting

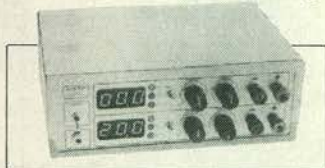
- 10 ms...100 s

Auto-ranging

- in alle bereiken

Bouwsat inclusief voeding en prescaler met kast

549,-



DUBBELE VOEDING

Met een meetapparaat kun je iets meten, maar wat kun je nu meten met een voeding? Toch een heel boel. De voeding staat in feite aan het begin van elke meet- of experimenteeropstelling en vormt dus wel degelijk een onderdeel van de reeks meetapparaten.

Technische gegevens:

- spanning 2 x 0...20 V
- stroom 2 x 0...1,25 A
- uitgangweerstand 2 mΩ
- ruis- en stoornis 5 mV top-top
- minimale dissipatie door voorregeling

Bouwsat met kast

449,-

FUNKTIEGENERATOR

Een functiegenerator behoort zonder twiifel tot de standaarduitrusting van een elektronica-hobbyist. Overal waar men sinussen, driehoeken of blokken nodig heeft, is zo'n generator onmisbaar. Om het apparaat zo universeel mogelijk te houden, moet de amplitude binnen ruime grenzen in te stellen zijn en moet er liefst ook nog een offset-spanning ingesteld kunnen worden. Al deze eigenschappen zijn terug te vinden in de hier beschreven functiegenerator.

Frekwentiebereik

- 1 Hz...110 kHz, verdeeld in 5 dekadens

Externe spanningsturing

- 0,1...10 V op de VCO-ingang geeft een frekwentieverandering van 1:100, ingangsimpedantie 1 MΩ

Bouwsat inclusief voeding met kast

225,-



BASIC BESTURINGS-COMPUTER

met Intel 8052 AH-BASIC

269,-

Analoge module

eps 880162

f 109,-

Digitale module

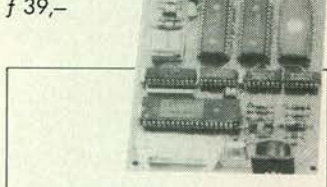
eps 880163

f 59,-

Adresdekoder

eps 880159

f 39,-



VHF/UHF-DIPMETER

voor een bereik van 50...850 MHz

Hoewel beide elektronica-hobbyisten, hebben radio-amateurs op het gebied van meetinstrumenten heel andere wensen dan bijvoorbeeld een audio-liefhebber. Waar het bij audio vooral gaat om signaal/ruis-gehaltes en frekwentiekurves, wil de radio-amateur dingen kunnen meten als resonantiefrekquenties van parallelkringen, kapaciteiten en zelfinducties, terwijl hij daarnaast graag over een meetzender beschikt - allemaal apparaten die in een dipmeter geïntegreerd zijn.

Elex (elektuur)

Bouwpakket met bouwbeschrijving en kastje exclusief snaarwiel



f 49,50

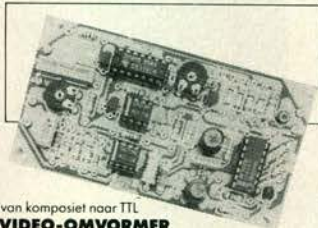


DOKATIMER

altijd de juiste belichtingstijd

Er zijn nog altijd een groot aantal foto-hobbyisten die over een complete doka beschikken. Waarom zult u vragen, want er zijn toch tegenwoordig ontwikkelbedrijven die in een uur de complete klus weten te klaren? Het antwoord is simpel: zelf ontwikkelen en afdrucken is leuker en soms ook goedkoper, maar bovenal is het resultaat beter omdat elke afdruk individueel op de eigen wensen kan worden afgestemd. Zo is het ook met het maken van de apparatuur voor de doka. Ook die kunnen we heel gemakkelijk zelf maken en aanpassen aan onze wensen, waarbij we vaak ook nog goedkoper uit zijn.

Elex (elektuur) bouwpakket, inclusief bouwbeschrijving f 69,-



van komposiet naar TTL

VIDEO-OMVORMER

maakt PC-monitoren ook geschikt voor andere (home) computers

Videosignalen zijn qua timing en signaalnivo genormeerd. Toch levert het weergeven van een videosignaal via een monitor regelmatig de nodige problemen op. De in veel advertenties goedkoop aangeboden monochrome PC-monitoren met ingangen op TTL-nivo kunnen bijvoorbeeld niets beginnen met het komposiet-videosignaal van veel (home)computers. De video-omvormer die we hier presenteren, zorgt voor de noodzakelijke signaalaanpassing, zodat het toch mogelijk wordt deze signalen op een standaard PC-monitor weer te geven.

f 59,-



KAPACITEITMETER

C's meten van 0,1 pF tot 20.000 µF

Nauwkeurigheid

- maximale afwijking 1% (bij afregeling met behulp van een 1% referentiecondensator) ± 1 digi
- maximale afwijking 10...15% in het 20.000 µF bereik

Bouwsat inclusief kast

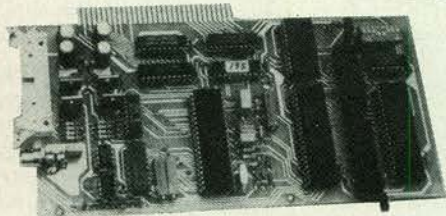
225,-

Nieuwe ELEKTUUR BOUW-PAKKETTEN

UNIVERSELE PC-I/O-KAART

Deze I/O-kaart heeft zo ongeveer alles wat er op het gebied van user-I/O denkbaar is: "gewone" I/O-lijnen, timers en analoge in- en uitgangen. Voor de veiligheid van de PC en uw gemoedsrust is de kaart aan de computerzijde uitgebreid gebufferd. Is één kaart niet genoeg, dan kan zonder enig probleem een tweede kaart worden geïnstalleerd.

299,-



NIEUW



299,-

KLEURENTESTBEELDGENERATOR

Een zeer praktisch meetinstrument voor de TV-servicemonteur. Op basis van Ferranti- en National Semi-conductor-IC's bouwt u een test-generator voor het geheel naar eigen wens opbouwen van kleurentestbeelden. Een must voor elke TV-reparateur! Inclusief metalen kast. EPS-nr.: 880130

Digitale beeldbewerking

Computers verbeteren foto's

Als een van de laatste takken van de techniek zal op korte termijn ook de fotografie moeten geloven aan een invasie van de digitale elektronica. Met de introductie van steeds krachtigere processoren (bijvoorbeeld RISC) en computersystemen met grote hoeveelheden werkgeheugen (1 Mbyte en meer) is het nagenoeg geen probleem meer foto's op een kwalitatief hoogstaande manier te digitaliseren en in een geheugen op te slaan. Vervolgens wordt het dan eenvoudig mogelijk om met behulp van verschillende complexe algorithmen deze gedigitaliseerde beelden te bewerken. In dit artikel willen we aan de hand van een aantal praktijkvoorbeelden proberen te illustreren wat de mogelijkheden en toepassingen van computers in de digitale beeldbewerking zijn.

Computer-tomografie is een medische diagnose-techniek die zonder het gebruik van een computer onmogelijk is. Uit een veelvoud van opnamen (radiologisch of op basis van het kernspinresonantie-principe) stelt de computer een 3-dimensionale opname samen, waarmee artsen in de inwendige mens een kijkje kunnen nemen. Hierdoor kan niet alleen in het platte vlak gekeken worden, zoals bij gewone (röntgen)foto's het geval is, maar ook in de diepte. Gezwellen en andere (fysieke) afwijkingen in het weefsel kunnen vanaf zo'n 2 mm precies gelokaliseerd worden. Ook de omvang van zo'n verstoring in het weefsel is zonder chirurgische ingreep zeer goed te bepalen.

Naast de medische wetenschap maakt ook de astronomie steeds meer gebruik van de moderne beeldbewerkende computer-technologieën. Zeer recent kon de halve wereld waarnemen hoe de komeet van Halley in het kader van een Europees samenwerkingsproject bezoek kreeg van de satelliet Giotto. De opnamen die de satelliet maakte van de kern van de komeet, konden alleen na complexe beeldbewerking door computers herkenbaar en bruikbaar gemaakt worden. Omdat de rekenkracht van de gebruikte computers zeer groot is, kunnen de beelden nagenoeg real-time bewerkt worden.

Een ander voorbeeld van digitale beeldbewerkingstechnieken is

de meteorologie. Vrijwel iedere Nederlander ziet bij de weerberichten in het dagelijkse televisie-journaal de stromingen van de bewolking boven ons land. Met behulp van speciale satellieten worden opnamen van de desbetreffende luchtlagen rond onze aardbol gemaakt. De opnamen worden vervolgens via een straalverbinding naar een ontvangststation op de aarde verzonden. De aldus ontvangen foto's worden voordat ze voor gebruik geschikt zijn in laboratoria digitaal bewerkt (digital image processing). Dankzij deze bewerkingen is het mogelijk om storingen te elimineren die tijdens de transmissie kunnen ontstaan. Bovendien is het mogelijk door het beeld verder te bewerken bepaalde facetten op te halen of informatie toe te voegen danwel overbodige informatie te verwijderen. Ook kan door twee beelden van elkaar af te trekken het verschil tussen twee foto's gevonden worden.

In de industriële automatisering betekent deze bewerking dat bijvoorbeeld op een print ontbrekende onderdelen gevonden kunnen worden door de gedigitaliseerde foto's van een goede print en een geproduceerde defekte print van elkaar af te trekken. De verschilfoto geeft de fouten in de componentenopstelling aan.

Een andere belangrijke en eenvoudige vorm van digitale beeldbewerking is het optellen van twee foto's. Bij weerfoto's bijvoorbeeld kan een foto worden opgeteld waarop de contouren van het land staan. Na zo'n bewerking is duidelijk te zien boven welke gebieden de activiteiten in de luchtlagen zich afspelen.

Veel belangrijker is echter de

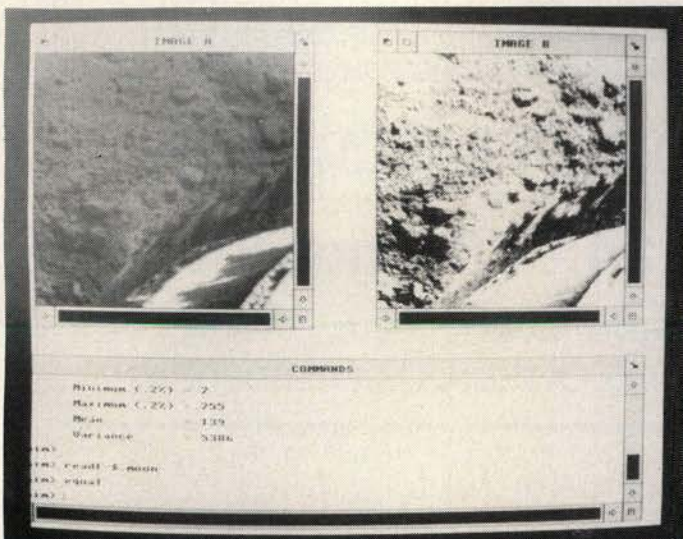
mogelijkheid om "beschadigde" foto's te herstellen. Zo is het mogelijk om foto's die verkeerd belicht zijn, via een digitale beeldbewerking toch nog bruikbaar te maken.

De linker foto uit figuur 1 (image A) is bijvoorbeeld een volstrekt onduidelijke foto van het maanlandschap, die gemaakt is tijdens een van de vele maanvluchten in het Apollo-programma. Nadat op deze foto een equalization-routine is losgelaten, een routine die de grijswaarden in de foto opnieuw waardeert, is de foto weer interpreteerbaar geworden. Er wordt door deze bewerking weer gezorgd voor een normale verhouding tussen de grijsnivo's in een foto. Na de bewerking hoort de foto er weer uit te zien zoals men van een goede foto mag verwachten.

Digitale beeldbewerking breed toegepast

Een andere techniek waar sinds kort steeds meer mensen mee te maken krijgen en waar digitale beeldbewerking belangrijk kan gaan worden, is de fax-apparatuur. De beelden die via een gestoorde telefoonlijn worden ontvangen, kunnen namelijk vrij goed hersteld worden met behulp van slimme reken-routines.

Als voorbeeld hiervoor de foto's in figuur 2. De eerste foto (image A) is een foto die vol zit met storende ruispikkels. Nadat tot tweemaal toe een ruisfilter deze foto bewerkt heeft, blijven alle storende beeldpunten verdwenen te zijn. De foto is



Figuur 1. Ter demonstratie van digitale beeldbewerking gebruikt het programma AIM een foto die gemaakt is tijdens een van de vele Apollo-vluchten. Pas na een beeldbewerking is de foto goed te interpreteren.



Figuur 2. Storende ruispikkels in een foto kunnen dankzij de moderne beeldtechnieken goed verwijderd worden. Zoals op deze foto's te zien is, zijn de storingen in twee fasen helemaal verwijderd.

elektuur

is internationaal actief in het segment elektronica-tijdschriften en -boeken en behoort tot het Wolters-Kluwer-concern. In Nederland worden de tijdschriften Elektuur en Elex uitgegeven. De in deze tijdschriften beschreven schakelingen voor de serieuze elektronica-hobbyist worden veelal in eigen huis ontwikkeld. Voor aanvulling van onze ontwerpafdeling zoeken wij

FREE-LANCE ELEKTRONICA-TEKENAARS (M/V)

MTS-nivo

om in opdracht elektronische schema's en eventueel andere illustraties te tekenen.

Denkt u aan onze hoge kwaliteitseisen te kunnen voldoen, heeft u gevoel voor vormgeving en bent u geïnteresseerd, dan bent u voor ons een ideale kandidaat.

Kunt u bovendien nog printed-circuits ontwerpen, dan strekt dit tot aanbeveling. Voor meer inhoudelijke informatie kunt u telefonisch contact opnemen met de heer L. Martin (tel. 04490-89454).

Schriftelijke reacties kunt u sturen naar:

Uitgeversmij. Elektuur B.V.

t.a.v. mevr. A. van Meijel (pers. zaken)

Postbus 75

6190 AB Beek (L)



v.d. donk

elektronika

Oostersingel 8, 4101 GG Culemborg Tel. 03450-12994

KWALITEIT EN PERFЕКTE SERVICE!

Een assortiment van 24.000 onderdelen

TEVENS LEVERING VAN:

AUDIO-, VIDEO-, TV- ONDERDELEN EN ELEKTRONIKAGEREEDSCHAPPEN

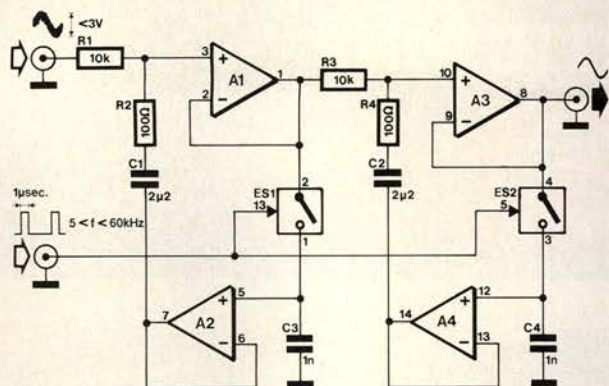
Bestelwijze: Telefonisch: 03450-12994. Maandag t/m Vrijdag: 12-17 uur en 18-20 uur.

Zaterdags: 11-16 uur. Telefax: 03450-21443.

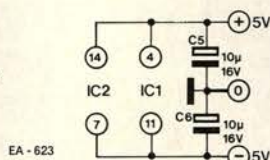
Betaalwijze: onder rembours/vooruitbetaling

BANK: ABN, NR.5593.39.399 GIRO NR.59.14.569

3



A1...A4 = IC1 = TL074
ES1, ES2 = 1/2 IC2 = 1/2 4066



EA - 623

Figuur 3. Deze eenvoudige Elektuur-schakeling maakt het mogelijk om ook elektrische signalen te herstellen.

software-matig geretoucheerd en doet nagenoeg niet meer onder voor de originele opname. De algorithmes die in de software gebruikt zijn, kunnen ook probleemloos in hardware ondergebracht worden. Zo zit in iedere CD-speler een foutcorrectie die ervoor zorgt dat kleine beschadigingen van een CD-plaatje geen directe gevolgen hebben voor de geluidsweergave. Ook analoge signalen waarop een aanzienlijke hoeveelheid storingen aanwezig is, kunnen probleemloos hersteld worden. Aan de hand van een door Elektuur ontwikkeld klein programma in BASIC kan dit worden aangetoond. Listing 1 is een programma dat geschreven is in BBC BASIC V en loopt

dientengevolge eigenlijk alleen op de Acorn Archimedes. Voor andere computer-systemen kan het programma weliswaar aangepast worden, maar al snel zal dan blijken dat de rekentijd te lang gaat worden. De gebruiker krijgt door het programma de vraag voorgelegd hoe de signaal/ruisverhouding moet zijn en van welke orde het filter moet zijn. Dit programma laat zien dat uit gestoord signaal, zelfs met een signaal/ruisverhouding van 0 dB (dus evenveel ruis als origineel signaal), het originele signaal weer terug te krijgen is. Hierbij speelt de orde van het gebruikte filter natuurlijk een heel belangrijke rol, vandaar dat deze orde variabele is.

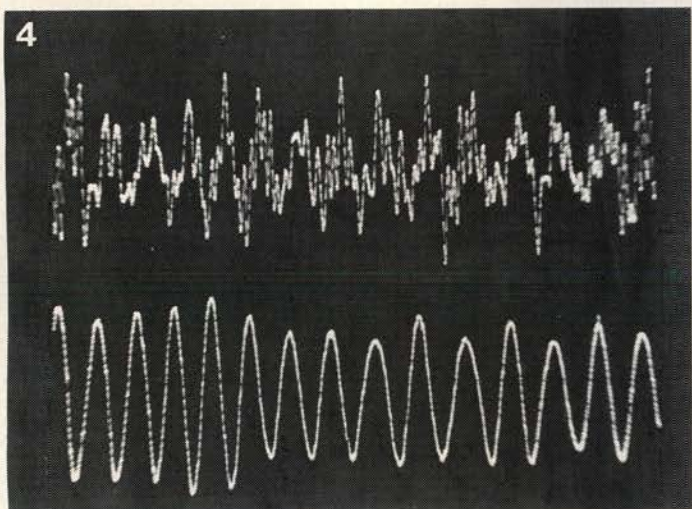
Voor algemeen gebruik hebben we dit software-algoritme omgezet in hardware (figuur 3), zodat we een filterschakeling hebben die het signaal kan herstellen. De schakeling is eenvoudig van opzet en bevat slechts vier opamps, twee schakelaars en een paar weerstanden en condensatoren. Het filter is bruikbaar tussen 100 en 2500 Hz. De extern opgewekte klok-frekventie mag liggen tussen 5 en 60 kHz. Op de foto uit figuur 4 is duidelijk te zien dat het filter goede resultaten oplevert: de ruis uit het bovenste signaal is in het gefilterde signaal niet meer aanwezig.

Overigens moet nou niet direct gedacht worden dat voor digitale beeldbewerking speciale dure computers nodig zijn. Bij de

voorbereiding van dit artikel hebben wij gebruik gemaakt van een gewone goede home-computer (een Acorn Archimedes) en het public domain software-pakket AIM dat ontwikkeld is door de Technische Universiteit van Delft. Dit software-pakket kost slechts f17,50 en doet niet onder voor varianten die draaien op kostbare werkstations. Ook voor de Atari ST is een versie van dit programma leverbaar.

(EA-623)

4



Figuur 4. Het resultaat van de bewerking met de schakeling uit figuur 3. Alle storende ruis is verdwenen en het originele signaal is weer terug.

```

10 REM>FILTEMUL/2
20 MODE12
30 INPUT "Aantal oktaven sweep (nul= CW) "oct%
40 INPUT "Signaal/ruisverhouding (dB) "K
50 INPUT "'Pink' faktor voor ruis (1=white noise >1 pink noise) "P%
60 K=1/(10^(K/20))
70 INPUT "Koefficient a voor Y(T)=a.x(T)+(1-a)Y(T-1) "A
80 IF A<0 OR A>1 THEN 70
90 INPUT "Filterorde "ord%
100 PROCsweep
110 PROCnoise
120 PROCnoisy_signal
130 PROCfilter
140 GCOL0,1:
  MOVE0,800:
  FORT%=0TO1279STEP3:
  PLOTS,T%,S(T%)+800:
  NEXT
150 REM -- NOISE ---MOVE0,400:FORT%=0 TO 1279:PLOTS,T%,N(T%)+400:NEXT
160 GCOL0,2:
  MOVE0,500:
  FORT%=0TO1279:
  PLOTS,T%,SN(T%)+500:
  NEXT
170 GCOL0,3:
  MOVE0,200:
  FORT%=0TO1279:
  PLOTS,T%,F(T%)+200:
  NEXT
180 END
190 :

200 DEFFROCsweep
210 REM --- SINUS DATA ---
220 DIM S(1280)
230 W=.003*PI
240 FORT%=0TO 1280
250 S(T%)=100*SIN(W*T%*(1280+oct%*T%)/1280)
260 NEXT
270 ENDFROCsweep
280 :

290 DEFFROnoise
300 REM --- NOISE DATA ---
310 DIM N(1280)
320 FOR T%=0 TO 1280
330 N(T%)=K*(RND(100)-RND(100))
331 IF P%<2 THEN 390
340 noise=N(T%)
350 FOR n%=0 TO P%
360 N(T%)=noise
361 IF T%=1280 ENDFROnoise
370 T%+=1
380 NEXT n%
390 NEXT T%
400 ENDFROnoise
410 :

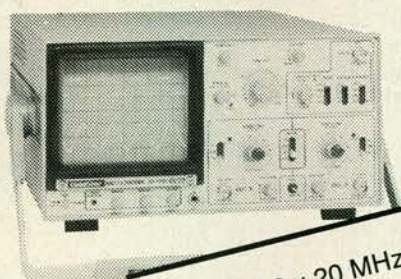
420 DEFFROnoisy_signal
430 DIM SN(1280)
440 SN(0)=S(0)+N(0)
450 ENDFROnoisy_signal
460 :

470 DEFFROfilter
480 DIM F(1281)
490 FOR T%=1 TO 1279
500 F(T%)=A*SN(T%)+(1-A)*F(T%-1)
510 NEXT
520 FOR orde%=1 TO ord%
530 FOR T%=1 TO 1279
540 F(T%)=A*F(T%)+(1-A)*F(T%-1)
550 NEXT
560 NEXT
570 ENDFROfilter

```

Listing 1. Een eenvoudig Elektuur-programma waarmee de werking van de algorithmes gedemonstreerd kan worden.

TOPPRESTATIE MET GoldStar



OS-7020 2 x 20 MHz
TV - SYNC.
TRIGGER AUTO, NORM,
TV-V, TV-H



FC-7011 100 MHz
FC-7051 550 MHz
FC-7101 1 GHz
FREQUENCY COUNTERS
HIGH SENSITIVITY
8-DIG LED DISPLAY



DM-7241 4 1/2 DIGIT
MULTIMETER
ACCURACY: 0.05 %
LCD - DISPLAY



DM-8135
analog/digital
10 A AC/DC
1000 V DC
750 V AC
20 mA



DM-7333
1000 VDC/750 VAC
20 mA/10 A AC-DC
DIODE / TRANSISTOR



OS-7040 2 x 40 MHz
delay line
double time base
TV - SYNC
TRIGGER AUTO, NORM
TV-V, TV-H



DM-6133 3 1/2 DIGIT
750 VAC, 1000 VDC
10 A AC-DC, 20 mA
MANUAL

DM-6135
DM-6235 3 1/2 DIGIT
DM-6335

750 VAC, 1000 V DC
10 A AC-DC, 2 mA
AUTOMATIQUE



DM-7143 4 1/2 DIGIT
DM - 7143 4 1/2 DIGIT
750 VAC, 1000 VDC
10 A AC-DC, 20 mA

AALST: GOTRON BVBA, Leo de Bethunelaan 104 - 053/78 30 83 - ANTWERPEN: ARTON PVBA, St Katelijnevest 31-39 - 03/232 10 11 -
ATH: MAG-COMPOSANTS, Rue de Pintamont 19 - 068/28 70 23 - AVELAIS: PIERRE ANDRE, Rue Docteur Romedenne 25 - 071/77 34 50 -
BRUSSEL/BRUXELLES: CAPITANI SA, Rue du Corbeau 78-84 - 02/216 90 90 - ELAK SA, Rue des Fabriques 29 - 02/512 23 32 - KIT HOUSE
SPRL, Ch. d'Alseberg 265A - 02/344 27 99 - POLSPOEL, Molenstraat 206 - 02/219 07 62 - TRIAC SA, Bld M. Lemonnier 118 - 02/513 19 61 -
CHARLEROI: LABORA SPRL, Rue Turenne 12-14 - 071/32 96 55 - DENDERMONDE: NIMMEGEERS ELEKTRO-SHOP, Stationsstraat 32 -
052/21 28 12 - ERQUELINES: SECTELEC, Rue Albert I 145 - 071/55 57 18 - ETHE: TEKNOTRONIC'S, Rue Chateau Cugnon 69 - 063/57 65 34 -
GEEL: E.C.S. PVBA, Antwerpseweg 15 - 014/58 14 67 - GENT: COLIN ELECTRONIK, Rooigemlaan 469 - 091/27 73 37 - HASSELT: LAB
ELECTRONICS PVBA, Luikersteenweg 173 - 011/27 28 00 - STUDELEK PVBA, Industriep. Zeilstr. 12 - 011/22 58 33 - HERENTALS: CUYLEN,
Zandstraat 52 - 014/21 33 52 - KORTRIJK: INTERNATIONAL ELECTRONICS, Zwevegensestraat 119-121 - 056/21 59 83 - STAELENS ELEC-
TRONICA BVBA, Magdalenestraat 9-11 - 056/21 59 32 - LEUVEN: LSW ELECTRONICS BVBA, Tiensestraat 251 - 016/22 95 52 - LIER:
STEREORAMA, Spekkestraat 4 - 03/480 88 80 - MECHELEN: VEREL PVBA, G. De Stassaertstraat 52 - 015/21 87 45 - MONS: MEURET
SPRL, Rue A. Masquelier 7 - 065/33 70 62 - MOUSCRON: AMEYE-BOSSAERT, Rue du Nouv. Monde 104 - 056/33 02 29 - NIVELLES: JUMP
ELECTRONICS, Avenue du Centenaire 61 - 067/21 61 12 - RENAIX: DOR-HEX, Bld du Quatre Mars 7 - 055/21 26 31 - ST-GHISLAIN: DOR-
HEX, Place Albert Elisabeth 8 - 065/78 31 65 - ST-NIKLAAS: VAEL PVBA, Nieuwstraat 147 - 03/777 44 61 - TONGEREN: DE CAUSMAEKER,
Henisstraat 1 - 012/23 45 86

Worldport 1200, de wereld in een notendop

De techniek blijft zich snel ontwikkelen en mede daardoor worden de elektronische apparaten steeds kleiner. Een wonderbaarlijk staaltje van techniek waarin deze ontwikkeling duidelijk zichtbaar is, is zondermeer de Worldport 1200 van Touchbase Systems. Het is een zeer kompakte, relatief goedkope en universeel inzetbare Hayes-kompatibele modem die inclusief het ingebouwde batterijen-kompartiment kleiner is dan een pakje sigaretten.

Modems worden met de dag populairder en maken steeds meer een integraal onderdeel uit van een computer-systeem. Door de opkomst van draagbare computersystemen, die onafhankelijk van het lichtnet in treinen, auto's, vliegtuigen of waar ook te land, ter zee en in de lucht gebruikt kunnen worden, is een enorme behoefte ontstaan aan kleine, snelle en universele modems die met een batterij gevoed kunnen worden. De Worldport 1200 is geknipt voor iedereen die op elke plaats waar een telefoonaansluiting aanwezig is (dus eventueel ook in de auto via de autotelefoon) gebruik wil maken van computer-diensten.

De modem wordt geleverd in een wit kunststoffen kastje met daarop een D25-konnektor, inclusief een universeel aansluitsnoer voor de telefoonlijn alsmede een verloopsnoertje voor



Foto 2. De compactheid van de Worldport 1200 is duidelijk te zien op deze foto. De modem is geknipt voor iedere reizende computergebruiker die regelmatig digitaal contact moet opnemen met zijn achterban.

een los te kopen telefoonkapsel om een akoestische modemverbinding te maken. In het batterijenkompartiment is plaats voor een optionele 9-V-batterij. Het hele modem is opgebouwd met twee printen die boven elkaar gemonteerd zijn. Op de printen zitten gewone conventionele componenten zoals op foto 1 te zien is.

Met behulp van 4 DIP-schakelaars die in de modem aanwezig zijn, kan de gebruiker kiezen voor: Bell- versus CCITT-standaard, auto answer enable/disable, power-on-sense via DTR of TxD en tenslotte DTR ignored danwel enabled. Al deze parameters worden automatisch door de modem gebruikt nadat een power-on-opdracht van de computer is ontvangen. De computer schakelt via de RS-232-interface zelf de modem aan op het moment

dat de communicatie moet beginnen. Op deze manier wordt het stroomverbruik aanzienlijk teruggebracht en staat de modem alleen aan als er gebruik wordt gemaakt van de telefoonlijn. De batterijen zijn daarvoor voldoende voor meer dan 10 uur modemgebruik.

De Worldport 1200 wordt direct (galvanisch) verbonden met het telefoonnet, maar kan snel omgebouwd worden tot een akoestisch gekoppelde modem. Hierdoor kan ook van openbare telefoonaansluitingen gebruik gemaakt worden. Een verloopsnoer naar een telefoonkapsel wordt daartoe meegeleverd.

Is de modem eenmaal met de computer verbonden, dan kunnen verschillende kommando's naar de modem verzonden worden. Zo kan er gekozen worden voor puls- of toonkiezen, 1200 baud (Bell 212A of CCITT V.22) of 300 baud (Bell 103 of CCITT V.21) full-duplex, het omschakelen van originate- naar answer-mode, etcetera.

De reacties aan de andere kant van de telefoonverbinding (bijvoorbeeld wordt er verbinding gemaakt of is de telefoonlijn bezet) worden keurig via de RS-232-interface aan de gebruiker gemeld. Zo kan de terugmelding "RING" bijvoorbeeld gebruikt worden om met behulp van een computer een databank op te zetten. De vele registers die in de modem aanwezig zijn, kunnen gebruikt worden om een veelvoud aan opties in te stellen of te testen.

Tenslotte zitten op de modem-behuizing vier LED's die aangeven of de batterij nog goed is, wat de gekozen transmissiesnelheid is, hoe de voortgang bij het

ELEKTRONICA

Actualiteit

kiezen van een telefoonverbinding is en of de carrier-toon aanwezig is. De Worldport 1200 wordt geleverd met een garantie van 2 jaar.

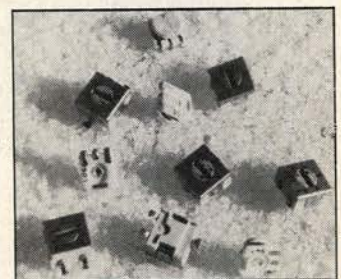
(EA-645)

Inlichtingen: Pocketbrain B.V., Burg. Molenaarhoeven 112-113, Rosmalen, tel. 04192-19124.

Trimmers voor oppervlaktemontage

In het trimmer-programma van Beckman zijn een tweetal nieuwe trimmer-families geïntroduceerd. Model 21 (4 mm chip-versie) en model 23 (4 mm gesloten) zijn beide geschikt voor oppervlaktemontage (SMT). De nieuwe modellen worden zowel in de "pad"- als de "gullwing"-behuizing geleverd. Een bijkomend voordeel van de chip-behuizing is dat de trimmer zowel horizontaal als vertikaal gemonteerd kan worden, waarbij verticale montage als groot voordeel heeft dat flink op de benodigde printoppervlakte bespaard wordt.

De serie model 21 omvat een weerstandsbereik van 500 Ω tot 500 k Ω , heeft een tolerantie van $\pm 30\%$ en een temperatuurcoëfficiënt van 250 ppm/ $^{\circ}\text{C}$. De trimmers kunnen gebruikt worden bij temperaturen die liggen tussen -40 en $+100$ $^{\circ}\text{C}$, terwijl bij een temperatuur van 70 $^{\circ}\text{C}$ nog een vermogen van 100 mW gedissipeerd kan worden.



De serie model 23 is leverbaar in een reeks van 100 Ω tot 1 M Ω . De reeks heeft een tolerantie van $\pm 20\%$ en een temperatuurcoëfficiënt van 100 ppm/ $^{\circ}\text{C}$. Bij een temperatuur van 70 $^{\circ}\text{C}$ mag een vermogen van 250 mW gedissipeerd worden. De trimmers kunnen gebruikt worden in een bereik van -55 tot $+125$ $^{\circ}\text{C}$.

(EA-604)

Inlichtingen: Diode Nederland, Houten, tel. 03403-91234.

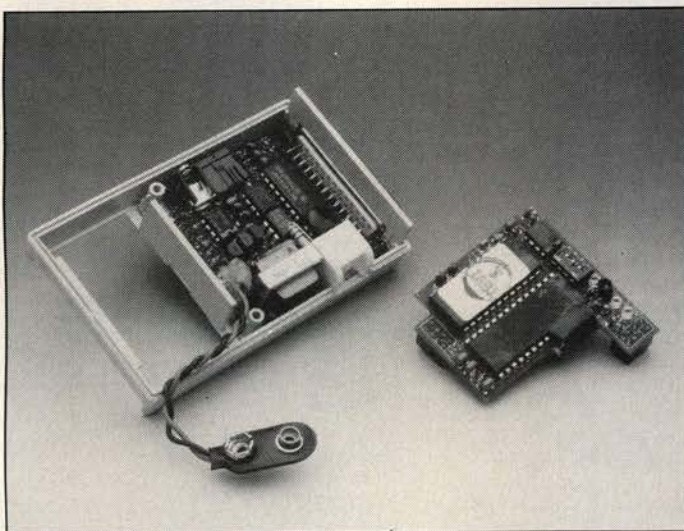
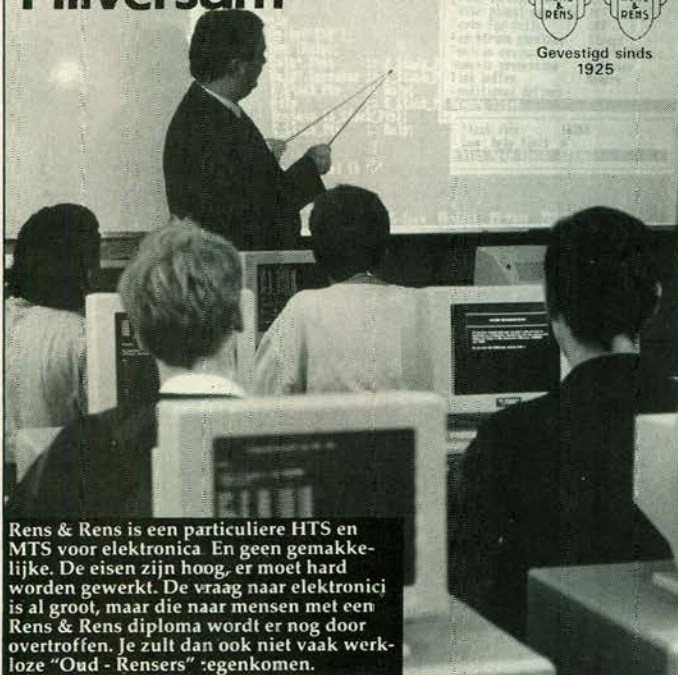


Foto 1. De twee printen die in de kompakte behuizing zijn ondergebracht. Ook de vier DIP-schakelaars zijn op de foto te zien.

HTS en MTS voor Elektronica Rens & Rens Hilversum



Rens & Rens is een particuliere HTS en MTS voor elektronica. En geen gemakkelijke. De eisen zijn hoog, er moet hard worden gewerkt. De vraag naar elektronici is al groot, maar die naar mensen met een Rens & Rens diploma wordt er nog door overtroffen. Je zult dan ook niet vaak werkloze "Oud - Rensers" tegenkomen.

*Niet makkelijk om te doen...
wél makkelijk om te hebben!*

Bel of schrijf voor meer informatie

Emmastraat 62 - 66 | 1213 AL HILVERSUM | Telefoon 035 - 47 47 4

SMD solderen?



Contactloos solderen en desolderen met het Leister Labor "S" heteluchtapparaat.

Elektronische temperatuurregeling van 20 tot 600°C. Elektronische luchthoeveelheidsregeling van 1 tot 150 liter per minuut. Voor het contactloos desolderen en solderen van SMD en DIP componenten in 2 tot 4 seconden.

Vraag naar de gratis brochure NL 47

VERDER
VLEUTEN

Als u verder moet.

VERDER VLEUTEN B.V., Utrechtseweg 4a, 3451 GG Vleuten
Telefoon: 03407/9211, Telefax: 03407/1402, Telex: 47338

Verzendklaar!



PHILIPS



0,1% weerstanden
TC = 25 ppm

Complete E-96 reeks 0,1% metaalfilmweerstand van 4E 99 t/m 1 M 00. Tevens leveren wij van Philips metaalfilmweerstand met toleranties van 1% (0,6 W) en 5% (0,33 W / 0,5 W / 1 W / 2 W / 3 W), draadgewonden weerstanden (2,5 W / 5 W / 10 W) en SMD weerstanden.

Daarnaast leveren wij van Philips het complete voorkeurprogramma.

Bel voor informatie: 05427-33333.

TEXIM
electronics

Albert Cuyplaan 4 7482 JA Haaksbergen
Postbus 172, 7480 AD Haaksbergen
Telefoon 05427-33333
Telex 44808
Telefax 05427-11764

Levering uitsluitend aan handel en industrie

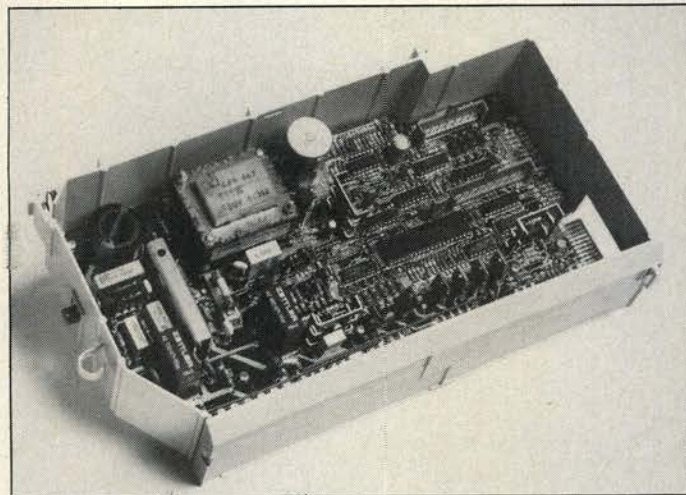
Sensorbestuurde milieubewaking

Microprocessor zorgt voor een optimaal wasproces

Dat het gebruik van microprocessors niet beperkt hoeft te blijven tot industriële apparaten is inmiddels wel bij iedereen bekend. Maar dat een microprocessor er voor kan zorgen dat een wasmachine het milieu aanzienlijk minder belast, is nog niet algemeen bekend. Bij deze manier van automatiseren wordt bedieningsgemak gekombineerd met milieubescherming; het begin van een nieuwe evolutie.

Een van de meest kwetsbare onderdelen uit een wasmachine is nog steeds de programmaklok.

Deze mechanische schakelwals zorgt voor het cyclisch afwerken van de verschillende waspro-



De elektronische besturing uit een moderne wasmachine. De combinatie van elektronica en software zorgt voor een perfect wasresultaat en een schoner milieu.

gramma's. Het nadeel van een schakelklok is dat er volop gebruik gemaakt moet worden van mechanica, en dat is nog steeds een van de zwakste schakels. Bovendien is de productie van zo'n schakelklok niet goedkoop en is het vervangen van dit onderdeel een omvangrijke klus (denk alleen al aan de gigantische kabelboom). Daardoor zijn de reparaties aan zo'n klok duur en de schrik van iedere wasmachine-eigenaar. Vandaar dat fabrikanten van grote huishoudelijke apparaten al jaren op zoek zijn naar microprocessor-systemen die een volledig elektronische besturing mogelijk maken. AEG is met deze ontwikkeling al een aardig eind op weg. In haar serie wasmachines wordt sinds kort de scepter gezwaaid door een microcontroller.

Overigens wordt de microcontroller voor meerdere klusjes in de wasmachine ingezet. Hij maakt het mogelijk om het wasproces zo te beïnvloeden dat het hele proces wordt afgewerkt met een minimaal verbruik aan de grondstoffen water en elektrische energie. Bezuinigen van 20 liter water per wasbeurt zijn eerder regel dan uitzondering. Dit betekent dat in een gemiddeld gezin een besparing van circa 3000 liter water per jaar te verwachten is. Resultaten die met een conventionele schakelklok nooit bereikt kunnen worden.

Verder worden de resultaten van het spoelproces met behulp van een schuimbewaker (een zeer gevoelige pressostaat) geëvalueerd. Indien er te veel schuim wordt ontwikkeld moet het spoelproces herhaald worden.

ELEKTRONICA

Aktueel

Pas als de schuimontwikkeling aanvaardbaar is, kan het centrifugeren beginnen en is de was schoon. Stapsgewijs wordt het toerental opgevoerd, waarbij sensoren de balans van de trommel in de gaten houden. Het variëren van het toerental wordt gebruikt om de trommel in balans te krijgen. Pas als dat gelukt is (de was is dan homogeen over de trommel verdeeld), wordt naar het maximale toerental overgeschakeld. Blijkt een optimale balans niet haalbaar te zijn, dan wordt door de besturing voor een lager toerental gekozen. Dankzij deze intelligente regeling kan de betonnen ballast in de machine met zo'n 10 tot 15 kilo verminderd worden.

Ook de bediening van de machine is aanzienlijk eenvoudiger geworden door de inzet van de microprocessor. De symbolen op het wasvoorschrift in een kledingstuk worden gebruikt bij het instellen van het programma. Daarmee wordt het kiezen van programma's via abstracte nummers (in dit moderne type machine zijn meer dan 1300 programma's aanwezig) overbodig gemaakt. De gebruiker hoeft alleen maar in te vullen: fijne was, 60°C, zeer vuil en maximale centrifugering. Vervolgens zorgt de computer voor een perfect wasresultaat tegen minimale kosten.

(EA-647)

Audio-analyser voor digitale audio

Het meten aan audio-systemen wordt met de voortschrijdende techniek steeds moeilijker. Vandaar dat ook de meetapparatuur voor audio-systemen steeds beter moet worden. De nieuwe UPA4 van Rohde & Schwarz voldoet aan de eisen die vandaag de dag gesteld worden aan audio-meetinstrumenten.

De extreem hoge weergavekwaliteit die bereikt kan worden met behulp van een DAT-recorder of CD-speler, stelt bijzonder hoge eisen aan de kwaliteit van de meetapparatuur waarmee deze apparaten gespecificeerd moeten worden. De meeste conventionele meetap-

paraten zijn voor deze metingen absoluut niet meer toereikend. Gelukkig staat de techniek niet stil en worden er nieuwe meet-systemen ontwikkeld. Een nieuwe audio-analyser van Rohde & Schwarz (UPA4) bezit de eigenschappen die nodig zijn om te meten aan moderne geluidsapparatuur. Zo is de frekwentiekarakteristiek van de UPA4 vlak

binnen 0,03 dB en is de vervorming slechts 0,0014% oftewel -97 dB. Door deze eigenschappen kan de meter gebruikt worden bij het meten volgens de HiFi-normen aan versterkers, klankregelingen, mengpanelen en andere audio-komponenten. Bovendien kan de meter ook de totale harmonische vervorming (THD) over de gehele band-

breedte meten, inclusief de kwantiseringsruis. Daarnaast kan van iedere harmonische de effectieve waarde bepaald worden. Dankzij deze laatste eigenschap is het probleemloos mogelijk geworden de daadwerkelijke vervorming en de invloed van de kwantiseringsruis van de versterker onafhankelijk van elkaar te bepalen. Een extra mogelijkheid die deze meter zijn gebruiker kan bieden, is dat ten behoeve van kwantiserings- en vervormingsmetingen speciale filters op klantenspecificatie gemaakt kunnen worden. Dankzij dit extra filter kunnen ongewenste mengprodukten vermeden worden die door de klokfrekwentie ontstaan vermeden.

(EA-639)

Inlichtingen: Rohde & Schwarz Nederland B.V., Perkinsbaan 1, 3439 ND Nieuwegein, tel. 03402-40900.



VOGELS VERZORGT 'N TECHNISCHE NOOT IN DE STOPERA

Op het toneel van de Stopera zult u ons niet tegenkomen. Wel bij haar Technische Dienst. Want tot de indrukwekkende technische voorzieningen van deze cultuurtempel behoren ook enige door Vogels geleverde meetapparaten. U ontmoet ons trouwens bij veel meer bedrijven die de hoge "C" in techniek willen vangen! Zoals de studio's van NOS/NOB, Wisseloord, EMI en bij grote producenten en importeurs van audio- en videoapparatuur. Philips, JVC en Sony, om maar een paar namen te noemen.

Vogels biedt u werkplaatsmeubiliar voor onderhoud en ontwikkeling van elektronische, eletrotechnische en pneumatische apparatuur of combinaties daarvan. Voorts een breed programma test- en meetapparatuur. Vogels vertegenwoordigt exclusief fabrikanten als Elabo, Schnepel, Tiro Clas, Leader en B&K. Het brede programma loopt van eenvoudige werktafels tot complete meet- en regelkamers, altijd volledig afgestemd op uw specifieke behoefte. Ook in uw bedrijf of instelling kan Vogels zorgen voor een goed ingerichte werkplaats. Bel de afdeling Industriële Producten (040-415547, toestel 19) en u ontvangt per omgaande meer informatie!

Hondsruglaan 93
5628 DB Eindhoven
Tel. 040-415547
Telefax 040-415665

**vogel's**

een bundeling van specialismen

INFORMA varia

Motorola Product Sector en Cherry Semiconductor Corporation hebben een formele overeenkomst getekend om samen te werken aan het verkrijgen van een compatibiliteit bij de fabricage van geselecteerde bipolaire lineair geïntegreerde componenten. Als resultaat hiervan zal de partner steeds de rechten krijgen om als tweede componentenleverancier (second source) de componenten van de andere kontractpartner te produceren.

Afgelopen december hebben Apple Computer B.V. en de Stichting MUIS (Macintosh Users In School) een samenwerkingsovereenkomst gesloten. Met deze overeenkomst verplicht Apple Computer zich tot het flink ondertseunen van de



Stichting MUIS. De Stichting MUIS zal op zijn beurt zorg dragen voor een aantal steunpunten waar gebruikers van de Macintosh in het basiss- en speciaal onderwijs met raad en daad kunnen worden bijgestaan.

In de PC-wereld blijven de ontwikkelingen elkaar in een hoog tempo opvolgen. Sinds kort levert Intel de 80386-SX-processor die wordt toegepast in moderne PC's van onder andere Tulip en Compaq. Aansluitend op deze ontwikkelingen levert Intra Electronics uit Nuenen de 80387-SX-co-processor. Deze co-processor sluit optimaal aan op de 80386-SX-processor en maakt het rekenwerk in een PC, mits voorzien van de juiste software, een flink stuk sneller. Inl.: Intra Electronics, Nuenen, tel. 040-836455.

Nieuwe technologie: driedimensionale IC's

Halfgeleiderbeeldbuis weer een stap dichterbij

Tijdens de jaarlijkse persbijeenkomst van AEG, afgelopen jaar in het Westduitse Kassel, werd aan de vele aldaar aanwezige journalisten een nieuw door AEG, in samenwerking met diverse Duitse onderzoeksinstituten, in eigen huis ontwikkeld proces in de halfgeleiderfabrikage voorgesteld. Uitgaande van bestaande technologieën (waarbij speciaal de nadruk ligt op de moleculaire-straaletpitaxie) heeft AEG een techniek ontwikkeld om IC's met meerdere lagen, dus eigenlijk verschillende IC's boven op elkaar, te bouwen. Deze techniek, die op ruime ervaring met de huidige halfgeleiderfabrikage berust, heeft voor de nabije toekomst een aantal interessante mogelijkheden in petto.

Verhoging van de dichtheid van componenten is in de huidige halfgeleiderfabrikage een belangrijke, zo niet de belangrijkste, trend. Tot nu toe is deze verdichting alleen bereikt door met fijnere structuren (zoals bij het megabit-project het geval is) halfgeleiders te produceren. Het stapelen van lagen componenten, een alternatieve oplossing, is voor de fabrikanten weliswaar erg aantrekkelijk, maar wordt nog vrijwel niet toegepast. Indien IC's driedimensionaal opgebouwd worden, kunnen de componenten die gewoonlijk op één cm² halfgeleidermateriaal worden geplaatst, ondergebracht worden in een kubusvormig IC met zijden van slechts 1 mm. Met andere woorden: op een oppervlakte die nog maar 1% van de oorspronkelijke oppervlakte bedraagt. Het zijn deze interessante kompresiemogelijkheden die de drijfveer vormen achter de diepgaande research om productietechnieken te ontwikkelen waarmee driedimensionale IC's vervaardigd kunnen worden. Met name het beheersen van de warmte-ontwikkeling in het IC en de controle over het productieproces (waardoor de uitval verminderd kan worden) moet men zeer goed onder de knie hebben voordat een succesvolle productie mogelijk is. Een bijzonder interessante eigenschap van drie-dimensionale IC's is dat per laag verschillende halfgeleiderstructuren mogelijk zijn. Er kunnen dus verschillende soorten functies (CMOS, TTL, analoog, digitaal etc.) boven elkaar aangebracht worden.

Het principe van driedimensionale IC's

De principiële constructie van een driedimensionaal IC is eigenlijk vrij eenvoudig (figuur

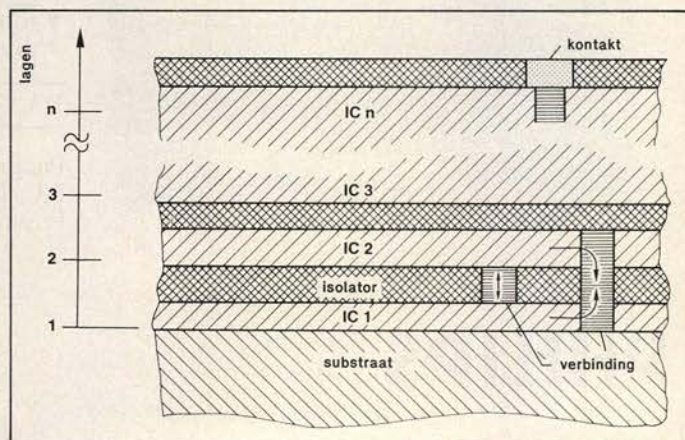
1). Op een laag halfgeleidermateriaal worden structuren aangebracht die een elektronische schakeling vormen. Een gewone geïntegreerde schakeling dus. Vervolgens wordt op deze laag (de schakeling) een isolerende laag aangebracht. Op deze isolerende laag kan dan weer een nieuwe elektronische schakeling aangebracht worden. Door de isolerende laag heen kunnen geleiders aangebracht worden die de verschillende lagen met elkaar verbinden. Een aantal van deze lagen op elkaar gestapeld, vormen dan een driedimensionaal IC. De verticale verbindingen eisen een behoorlijke hoeveelheid van de beschikbare chip-oppervlakte op. Toch is dat amper meer dan de ruimte die gewoonlijk voor verbindingen gereserveerd moet worden. Een bijkomstig groot voordeel van deze opzet is dat het op deze manier mogelijk is om een IC qua constructie logischer op te zetten. Omdat de verbindingen tussen functionele blokken van de schakeling meestal in verticale richting aangebracht worden, is de gemiddelde lengte van de verbinding aanzienlijk korter geworden (nog slechts

enkele mikrometers). Dit heeft als voordeel dat hogere schakelsnelheden bereikt kunnen worden.

Bij de ontwikkeling van driedimensionale IC's mogen een aantal limieten niet uit het oog verloren worden. Zo stellen de parasitaire capaciteiten, de warmte-ontwikkeling en de toenemende kans op uitval tijdens de productie duidelijke grenzen aan de maximale omvang van driedimensionale IC's.

In Japan wordt al jaren gewerkt aan de ontwikkeling van driedimensionale IC's. Toch was men daar tot voor kort niet bepaald succesvol mee bezig. De door AEG ingeslagen weg, waarbij in hoofdzaak verschillende typen lagen gestapeld worden (de zogenaamde multifunctionele IC's), blijkt veel succesvoller te zijn. Een belangrijke rol speelt hierbij dat bij deze filosofie gewoonlijk twee tot vier lagen voldoende zijn. Bovendien wordt gebruik gemaakt van technieken die men goed beheerst. Bij dit type IC's is het namelijk de combinatie van technologieën die van belang is en niet een verhoging van de integratiedichtheid. Dankzij de gestapelde lagen is het mogelijk de verschillende soorten componenten, zoals bijvoorbeeld analoge en digitale schakelingen, of verschillende soorten halfgeleidermateriaal, zoals bijvoorbeeld silicium (Si) en galliumarsenide (GaAs), in één behuizing samen te brengen (figuur 2 en 3). Dit resulteert in een reductie van het benodigd aantal componenten op de print en in korte verbindingen tussen de actieve componenten onderling.

Een voorbeeld van een multifunctioneel IC zou een schakeling kunnen zijn waarin een laag verwerkt zit met een conventionele schakeling op basis



Figuur 1. De structuur van het driedimensionale IC.

ELEKTRONICA
Aktueel



Een greep uit ons programma:

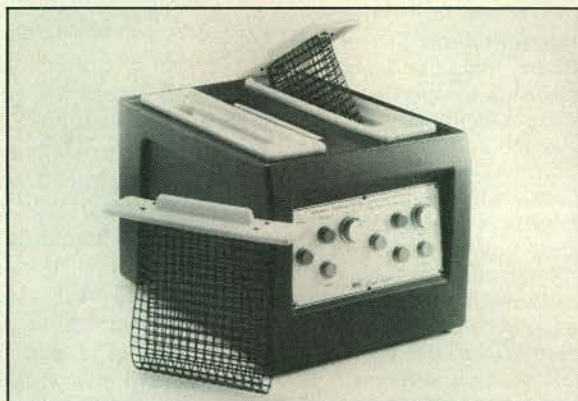
microcontrollers:	8 bit processoren:	16 bit processoren:
8051/515 68HC11 8096 64180 7800 6301/6801	8080/85 Z80 6809	8086/186/286 68000/010 68020 V20-70



ELU 24-01-89

Simac Electronics bv, High Tech Park, 5503 HP Veldhoven, Tel.: 040-582860

PRINT PROCESSING UNITS



- * 3-in-één tank unit
- * Bevat: ontwikkeltank, spoeltank en bubble-etstank
- * Voorzien van spatwaterdichte bedieningsknoppen op front
- * Watertoe- en afvoer aan de achterzijde met koppelingen
- * Met elektrisch waterslot
- * Bovendeel afneembaar voor reiniging
- * Verwarming 2 x 300 Watt instelbaar
- * Inclusief 2 hevels
- * MEGA PA-310 f 1980,00 exkl. BTW



POSTBUS 9299 3506 GG UTRECHT
TEL. 030-611 855 FAX. 030-623464

Filialen in Utrecht, Eindhoven en Haarlem

FLUKE AND PHILIPS - THE GLOBAL ALLIANCE IN TEST & MEASUREMENT

Fluke 70: het economische alternatief



De multimeters van de Fluke 70-serie bieden u digitale nauwkeurigheid, PLUS een analoge bargraph om in één oogopslag pieken, dips en trends vast te stellen. En dat voor een alleszins redelijke prijs. Het zijn dan ook niet voor niets de best verkochte multimeters.

De belangrijkste eigenschappen:

- 3 3/4 digits, 3200 count display
- snelle bargraph met 31 segmenten
- automatische instelling van het meetbereik
- 'touch-hold'-functie voor het probleemloos meten op moeilijk bereikbare punten
- alle bereiken beveiligd
- robuuste behuizing die tegen meer dan een stootje kan
- drie jaar garantie

VAN DE WERELDLEIDER IN DIGITALE MULTIMETERS

Philips Nederland
B.U. Test- en Meetapparaten
Postbus 115, 5000 AC Tilburg

Tel.: 013-352455
Telex: 52683
Telefax: 013-427528

PHILIPS



INFORMA varia

Tandem Computers en Apple Computers Inc. hebben bekend gemaakt dat zij een VAR-overeenkomst (value added reseller) hebben gesloten, waarbij Tandem de Macintosh-computers zal gaan verkopen en onderhouden als onderdeel van haar Tandem On-line Transaction Processing netwerk. Inlichtingen: Tandem Computers B.V. (dhr. N. Vrouwe), Hoofddorp, tel. 02503-68787.

In oktober verleden jaar werd de konnektorfabrikant **Elco Elektronik GmbH** te Niederdreisbach (BRD) getroffen door een felle brand waarbij de hele productie-afdeling vernietigd werd. Een in de nabijheid gelegen overdekte ijsbaan heeft na de brand als tijdelijke produktieruimte dienst gedaan en men is dan ook zeer blij te kunnen melden dat de omzet in de eerste periode van dit jaar met zo'n 36% is gestegen. Na de brand is het personeelsbestand zelfs met 60 medewerkers toegenomen.

Nadat **Tektronix** eind 1988 al een order had gekregen om voor een bedrag van 12 miljoen dollar oscilloskopen te leveren aan de Amerikaanse landmacht, heeft men nu een order van de Amerikaanse luchtmacht binnengehaald. Deze order omvat de leverantie van de 400-MHz-oscilloskopen van het type 2465 B. De totale waarde van de order bedraagt 7,4 miljoen dollar en heeft een looptijd van 3 jaar.

Ingenieursbureau Exatech is verhuisd naar een groter pand. Exatech is gespecialiseerd in het ontwikkelen van industriële elektronica en software, zoals meet- en regelsystemen, interfaces, analoge technieken, data-akkwisitie- en testsystemen. Het nieuwe adres luidt: Singel 285, 3311 HD Dordrecht, tel. 078-148792.

van silicium, met daar boven op een laag waarin componenten verwerkt zijn die opgebouwd zijn uit gallium-arsenide, terwijl op de derde laag de passieve componenten aangebracht zijn.

Halfgeleiderbeeldbuis

Voor de isolerende scheidingslaag tussen de verschillende niveaus van het driedimensio-

nale IC wordt bij voorkeur een monokristallijn materiaal gebruikt. Deze laag maakt een overgang mogelijk tussen verschillende halfgeleidermaterialen en onderlinge verschillen in de roosterstructuren.

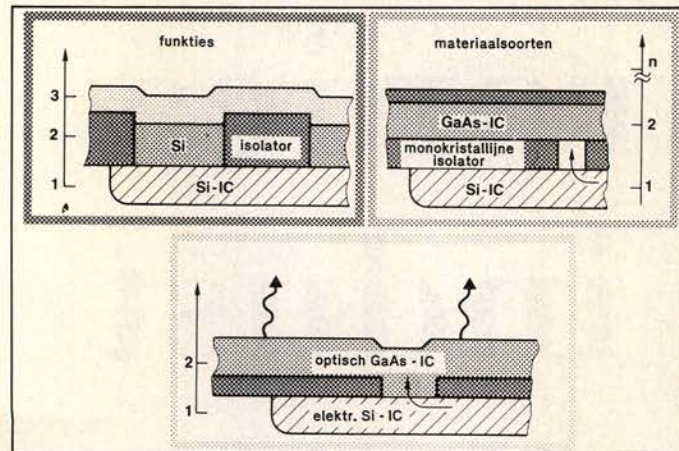
De op korte termijn meest interessante toepassing van deze nieuwe manier van halfgeleiderfabrikage, is waarschijnlijk de combinatie van complexe schakelingen die op basis van silici-

um gemaakt worden en optische componenten (zoals LED's) die van GaAs gemaakt worden. Deze combinatie (Si en GaAs) maakt namelijk mogelijk om de individuele eigenschappen van de verschillende halfgeleidermaterialen te combineren tot compacte en intelligente optische systemen, zoals intelligente beeldopnemers en matrix-displays waarbij de dekodeer- en stuurschakelingen een geheel vormen met het eigenlijke display (figuur 5). Hierdoor opent deze techniek de weg voor de ontwikkeling van de vervanger van de kleurenbeeldbuis. Immers de combinatie van optische elementen zoals LED's en digitale elektronica maken het mogelijk de besturingselektronica die hoogst noodzakelijk is bij een vervanger van de beeldbuis, onder de licht emitterende laag aan te brengen. De complexe verbindingen die nu nog de introductie van een halfgeleiderbeeldbuis in de weg staan, kunnen nu onder de beeldelementen aangebracht worden. Een probleem is echter nog niet opgelost: momenteel is het maximale formaat van een wafer, de basis voor een chip, 6" (circa 15 cm) en voor een echte beeldbuis is dat nog wat aan de krappe kant. Toch zijn voor compacte kleurentoestellen, zoals de huidige kleurentelevisies met een LCD-display, deze afmetingen al ruim voldoende.

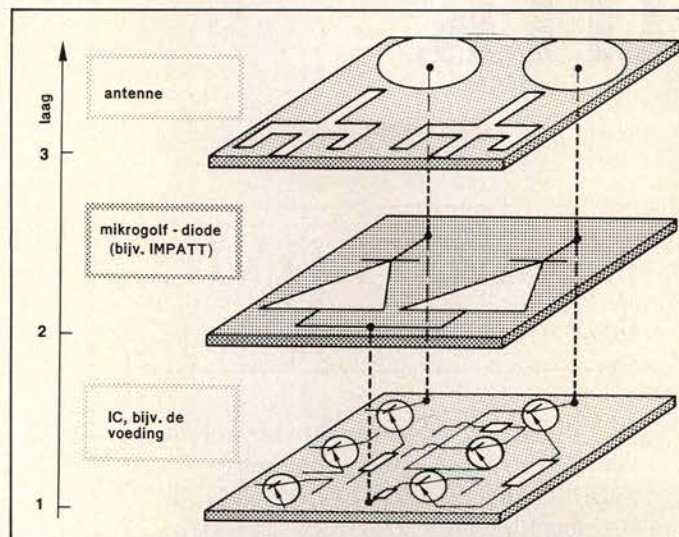
Naast deze opto-elektronische toepassingen zijn er nog een aantal andere schakelingen denkbaar die nuttig gebruik kunnen maken van deze combinatie van technologieën. Zo kunnen halfgeleidersensoren gecombineerd worden met elektronische componenten die de meetwaarden kalibreren en converteren naar een voor de meetapparaten te gebruiken ingangssignaal. Op deze manier ontstaan dan de intelligente sensoren die de komende jaren ook in de medische wetenschap een belangrijke rol zullen gaan spelen.

Driedimensionale technologie

Bij de constructie van 3-D-schakelingen kan men terugvallen op de technologieën die in het verleden ontwikkeld zijn. Alleen de technieken om op basis van monokristallijn materiaal driedimensionale schakelingen te maken zijn nieuw. In principe kunnen twee technologieën gebruikt worden voor de fabricage van componenten uit monokristallijn silicium.



Figuur 2. Het principe van multifunctionele 3D-integratie.



Figuur 3. Bij multifunctionele driedimensionale IC's worden per laag verschillende functies ondergebracht.

	materiaal	toepassing
monokristallijne isolator	CaF ₂	mono Si CaF ₂
monokristallijne geleiders	NiSi ₂	mono Si Si NiSi ₂
differentiële epitaxie	mono- en poly kristallijn silicium	Poly Mono hoog Ω poly laag Ω poly

Figuur 4. De materialen en hun toepassingsgebieden die gebruikt worden om met behulp van moleculaire-stralepitaxie driedimensionale IC's te fabriceren.

Intelligente elektronica voor industrieel gebruik

MICROTRONIC

Bouwstenen voor de elektronica

Op de grootste industriebeurs ter wereld vindt U de nieuwste technologische ontwikkelingen voor industrieel gebruik. B.v. machinebouw, elektronica, elektro-techniek en industrie-automatisering. De Microtronic vormt het uitgangspunt voor verdere technologische varianten.

Aangrenzend aan de vakbeurzen:
Wereldmarkt elektronica en elektro-techniek • C-technieken voor de productie • ASB – aandrijven, sturen, bewegen • MHI – montage, assemblage, robots • CeMAT – Wereldcentrum voor intern transport en logistiek • Research en technologie

5 tot en met 12 april 1989



**HANNOVER
MESSE 89**
INDUSTRIE

Meer informatie en kaartverkoop:

Nederlands-Duitse Kamer van Koophandel, Postbus 80533, 2508 GM den Haag, Tel. 070-614251, Fax 070-632218

INFORMA varia

De structuur van de HCC is met ingang van 1 januari jl. aangepast. De vier stichtingen waaruit tot nu toe de HCC bestond, zijn verdwenen en hebben plaats gemaakt voor een zestal BV's. Dankzij deze herstructurering is het beter mogelijk de vennootschapsbelasting op te brengen en is het voortbestaan van de HCC voor de komende jaren zeker gesteld.

Rodelco introduceert het nieuwe databoek van Xilinx programmeerbare Gate Arrays. In dit boek is alle informatie te vinden over de XC2000- en XC3000-familie van LCA's (Logic Cel Arrays). Daarnaast is ook de Xilinx 36K seriële PROM en de serie militaire componenten in dit boek beschreven. Bovendien is er voor belangstellenden ook nog een demonstratiediskette van de ontwikkelsoftware beschikbaar. De diskette is in hoge densiteit beschreven en verwacht een PC met EGA-kaart. Inl.: Rodelco B.V., postbus 6824, 4802 HV Breda, tel. 076-784911.

Bij de geprivatiseerde **PTT Telecommunicatie** is het boekje "Over en uit" dat handelt over 75 jaar radiokommunikatie verschenen. Met deze uitgave wil de PTT onder meer het feit herdenken dat zo'n 60 jaar geleden, om precies te zijn op 7 januari 1929, koningin-moeder Emma de radio-telefoon-dienst tussen Nederland en het toenmalige Nederlands Indië opende. Het boekje behandelt de periode van het begin van de radio tot heden en het is te bestellen door f25,- over te maken op postrekening 45200 t.n.v. PTT Telecom B.V., t.g.v. IECT-VPR accountnummer 889.06, centercode 41015.

De meest gebruikte methode is het laten neerslaan van polykristallijn silicium op een amorf materiaal (bijvoorbeeld SiO₂). Dit laatste materiaal wordt als isolator tussen de twee lagen gebruikt. Door een rekristallisatieproces (gewoonlijk door met behulp van een laser het materiaal te verhitten tot circa 1000°C, waarna het weer kan uitkristalliseren tot monokristallijn materiaal) wordt polykristallijn silicium omgezet in monokristallijn silicium. Een alternatieve techniek, ontwikkeld door AEG-research in Ulm, maakt gebruik van moleculaire-straalepitaxie. Met deze techniek is het mogelijk direct monokristallijne halfgeleiderlagen en isolatielagen (zoals CaF₂ met een kristalrooster zoals dat bij silicium aanwezig is) te maken. Daarnaast kunnen

ook monokristallijne geleiders zoals nikkelsilikaat (NiSi₂) gemaakt worden. Langs deze weg kunnen in één keer driedimensionale schakelingen gemaakt worden, waarbij afwisselend gebruik gemaakt wordt van actieve halfgeleiders, isolatoren en passieve componenten (figuur 4). Het grote voordeel van de moleculaire-straalepitaxie is dat de benodigde temperatuur slechts 550 °C bedraagt, een temperatuur waarvan de onderliggende halfgeleiderschakelingen bijna geen hinder ondervinden.

AEG maakt hoofdzakelijk gebruik van differentiële epitaxie, een techniek die zowel het gebruik van verschillende lagen (belangrijk bij multifunktionele schakelingen) als overeenkomstige lagen (zinnig voor verhoging van de integratiedicht-

ELEKTRONICA Aktueel

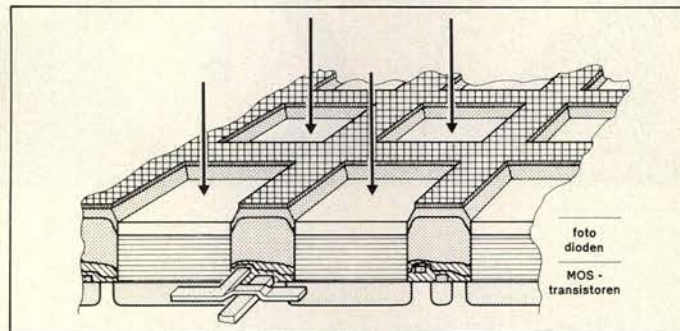
heid) mogelijk maakt. De differentiële epitaxie is ook in de nabije toekomst voor driedimensionale IC's belangrijk, omdat bij deze techniek polykristallijn en monokristallijn silicium aan elkaar kunnen grenzen. Polykristallijn silicium is belangrijk omdat:

■ Polykristallijn silicium is een isolator met een weerstand die ongeveer een miljoen keer groter is dan die van monokristallijn silicium dat op dezelfde manier gedoteerd is. Door deze eigenschap is polykristallijn silicium heel geschikt om passieve componenten van elkaar te scheiden.

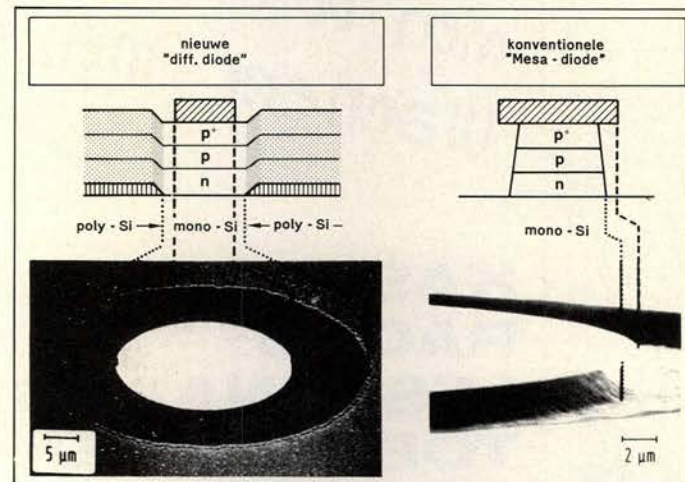
■ Polykristallijn silicium kan een geleider zijn met een weerstand zoals we die ook bij monokristallijn silicium vinden. Een voorwaarde hiervoor is wel dat het materiaal hoog genoeg gedoteerd is. Door deze eigenschap kan polykristallijn silicium ook gebruikt worden om verbindingen in een IC te maken.

Extra aandacht moet besteed worden aan de grensvlakken tussen het mono- en polykristallijn silicium, zeker wanneer in het monokristallijne vlak veel overgangen aanwezig zijn. De gewenste isolatie tussen de verschillende overgangen in een component vereisen dat deze grenzen niet door een overgang van mono- naar polykristallijn silicium worden kortgesloten. Dat dit inderdaad lukt bewijst de nieuwe "differentiële diode" die, anders dan bij de konventionele door lucht geïsoleerde dioden het geval is (zoals bijvoorbeeld de Mesa-dioden), door geïsoleerde polykristallijn silicium omgeven is (figuur 6). Het is duidelijk dat deze diode een sleutelfunctie heeft in de ontwikkeling van de driedimensionale schakelingen, omdat in deze diode alle eigenschappen en konstruktietechnieken van een driedimensionale schakeling aanwezig zijn.

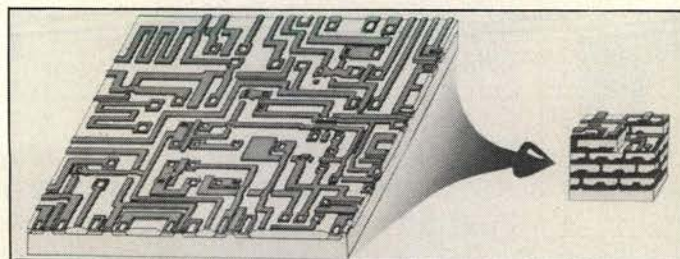
(EA-628)



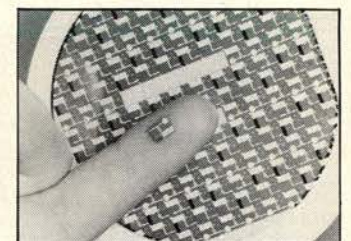
Figuur 5. Beeldopnemers kunnen door toepassing van driedimensionale IC's intelligent en kompakt gebouwd worden.



Figuur 6. Het verschil tussen een diode die gemaakt is op de konventionele manier (rechts) en met de nieuwe driedimensionale technieken.



Figuur 7. Het driedimensionaal produceren van IC's resulteert in heel kompakte schakelingen.

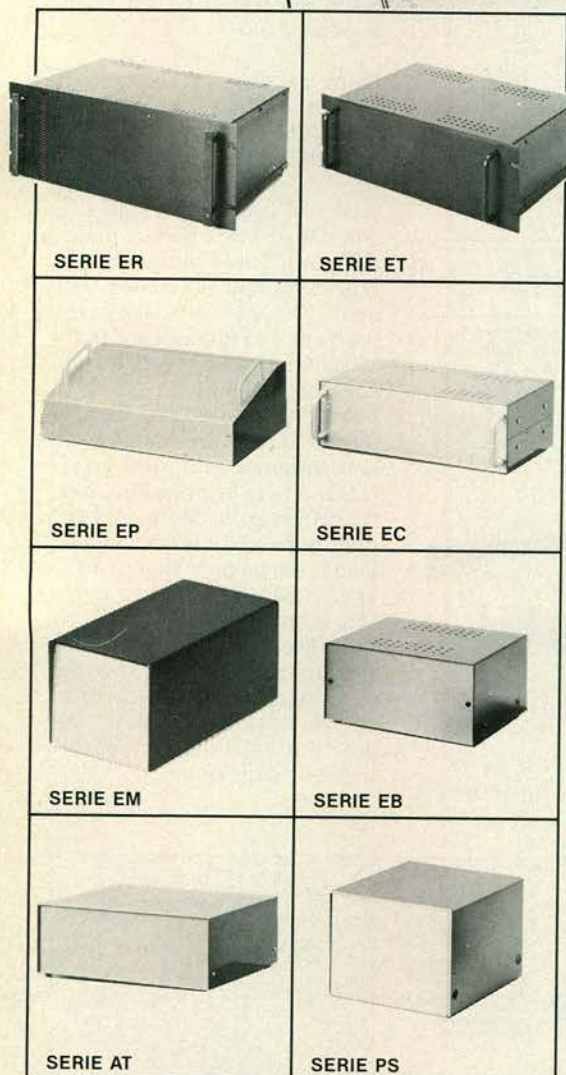


Figuur 8. De eerste monsters van driedimensionale IC's die door AEG vervaardigd zijn.

ESM

COLLECTIE

89



*men is mooier
wanneer men gekleed is*

KASTJES RACKS LESSENAARS TOEBEHOREN

ESM biedt u een uitgebreid gamma van kastjes en racks voor industrie en hobbyist.

Alle ESM modellen zijn gemakkelijk te monteren en demonteren.

ESM is een produkt van hoge kwaliteit compleet geleverd met alle onderdelen en schroeven.

ESM heeft een mooie industriële "design".

**HAVACE IMPORT-EXPORT - Hagerhofweg 16 -
5912 PN VENLO - NEDERLAND - Tél.: 077-540641 -
Fax: 077 513176**

AGENDA

26 en 27 januari 1989
"Corporate Networks",
internationale conferentie
over het oplossen van
automatiserings- en tele-
kommunikatie-problemen
in het Golden Tulip Hotel
Jan Tabak te Bussum.
Inlichtingen: Het "Institute
for International Re-
search" te Amsterdam,
tel. 020-715151.

20 en 21 februari 1989
"Seventh Financial Times
Cable Television and Sat-
ellite Broadcasting Confe-
rence" in het Inter-
Continental hotel te Lon-
den. Inlichtingen: Inter-
Continental hotel, Lon-
den, tel.
09-4419252323.

23 februari 1989 "In-
dustriële Marketing - mar-
keting simulate game and
training" in de Erasmus
universiteit van Rotter-
dam. Inlichtingen Holland
Elektronica, tel.
079-531345.

17 t/m 21 april 1989 "Fi-
arex", vakbeurs voor
elektronica en elektroni-
ca-komponenten. Inl.:
RAI-Gebouw B.V.,
Amsterdam, tel.
020-5491212

9 t/m 11 mei 1989 "In-
dustriële Automatisie-
ring", vakbeurs over
automatisering in de in-
dustrie. Inl.: RAI-Gebouw
B.V., Amsterdam, tel.
020-5491212

5 t/m 8 september 1989
"Ineltec 89", de 14^e in-
ternationale vakbeurs voor
elektrotechniek en elek-
tronica. Inl. Schweizer
Mustermesse, Postfach,
CH-4021 Basel (Zwitser-
land), tel. (061) 6920617.

17 t/m 22 september
1989 "14th Congres of
the World Energy Confe-
rence" in Montreal. Inl.:
Stichting voor kongressen
op het gebied van ener-
gievoorziening, postbus
9035, 6800 ET Arnhem.

Muis zonder staartje

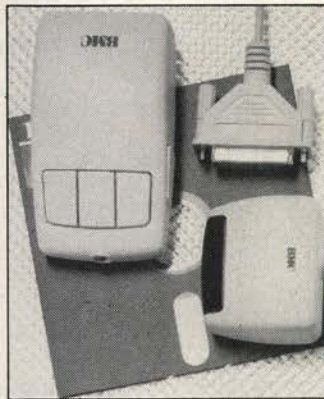
*Nederlandse importeur
gezocht*

**Hongkong's snel groeiende
elektronica-industrie heeft
onlangs een opvallende
noviteit gepresenteerd: een
snoerloze 'muis'. Dit
apparaatje is niet via een
kabel verbonden met de
computer, maar geeft
instructies door met behulp
van infra-rood licht. Het
kompakte apparaatje is een
produkt van BMC Micro-
Industries Limited uit de
Britse Kroonkolonie.**

Net als alle andere 'computer-
muizen' kan de staartloze varië-
teit van BMC Micro-Industries
de cursor op het beeldscherm
van een Personal Computer met
grote nauwkeurigheid besturen
en opdrachten doorgeven. Met
name voor Computer Aided
Design (CAD) is de 'muis' on-
misbaar.

Het snoerloze apparaatje uit

Hongkong biedt de gebruiker
veel bewegingsvrijheid: het be-
reik van de infra-rode signalen
is gegarandeerd anderhalve me-
ter. Daarnaast heeft de 'muis'
een 'speed control' functie die
de reactiesnelheid van de com-
puter regelt. Deze functie
maakt het mogelijk om bij-
voorbeeld eerst razendsnel door
de pagina's van een computer-
dossier te bladeren en vervol-
gens op lagere snelheid met gro-
te precisie op het beeldscherm
te tekenen met de cursor. Een
automatische 'slaap'-functie
schakelt het apparaatje uit als



ELEKTRONICA
Aktueel

het enige tijd niet gebruikt
wordt.

De muis heeft een uitgekiend
ergonomisch ontwerp en ligt
goed in de hand. Het produkt
wordt verkocht in een set be-
staande uit de muis zelf, een
ontvanger voor de infra-rode
signalen, software voor de
besturing, een test diskette en
een 'menu-maker' programma
dat de gebruiker in staat stelt
om bestaande software aan te
passen aan het gebruik van de
muis.

*De 'muis zonder staart' van
BMC Micro-Industries is mo-
menteel nog niet op de Neder-
landse markt verkrijgbaar. De
Hongkongse producent is op
zoek naar een importeur.*

Inlichtingen:
BMC Micro-Industries Limited
5/F Ping Lam Commercial
Building, 280 Lockhart Road,
Wanchai, Hong Kong
fax.: 852-5729916

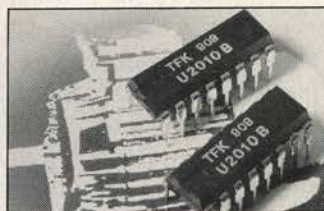
(EA-650)

Geïntegreerde motorregeling met fase-aansnijding

Voor toerenregeling van wis-
selstroomseriemotoren (univer-
sele motoren) heeft Telefunken
Electronic de geïntegreerde
schakeling U2010B in haar le-
veringsprogramma opgenomen.
Deze komponent kan dank zij
een ingebouwde spanningsbe-
grenzer direct op het lichtnet
worden aangesloten. Enkele
bijzonderheden van deze geïnt-
egreerde schakeling zijn:

- fase-aansnijding van 0-180 graden;
- programmeerbare stroombe-
grenzing met overbelastings-
en piekbelastingsuitgang;
- variabele aanloopduur;
- spannings- en stroomsyn-
chronisatie;
- uitschakelbare automatische
hertrigging;
- interne bewaking van de
voedingsspanning.

Door de geïntegreerde bewa-
king van de voedingsspanning
worden ongecontroleerde uit-
gangsimpulsen tijdens het op-
bouwen van de voedingsspan-
ning verhinderd. Bovendien
worden alle instellingen (fase-
aansnijding/stroombe grenzing)
in de schakeling gereset en
wordt de aanloopcondensator
kortgesloten. Deze functie ga-
randeert een gedefinieerd start-
gedrag na elke inschakeling en
na korte onderbrekingen van de
netspanning. De aanloop wordt



pas na het opbouwen van de
voedingsspanning gestart.
De stroomsynchronisatie heeft
een tweeledig doel:

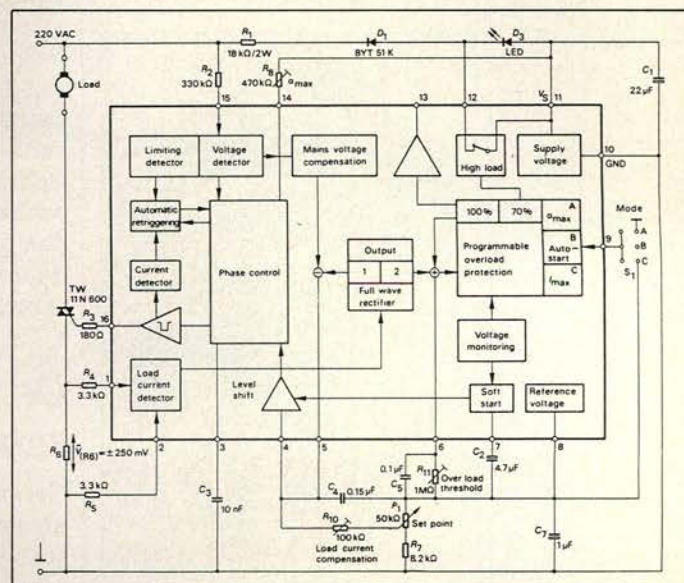
- Bewaking van de stroom na
ontsteking. Zou, tengevolge
van door de belasting bepaalde
factoren, de triac doven of niet
ontsteken, dan wordt de auto-
matische hertrigging zolang
geactiveerd totdat ontsteking
volgt.

- Vermijden van ongewenste
ontsteekimpulsen bij inductie-
vele belasting. Bij inductieve
belastingen verhindert de
stroomsynchronisatie dat in de
nieuwe periodehelft een impuls
gegenereerd wordt zolang er
nog stroom van de vorige perio-
dehelft met een tegengestelde
polariteit loopt.

De komponent is in een DIP-16-
en in een SO-16-behuizing lever-
baar.

(EA-642)

*Een applicatie met de
UB2010B. Slechts een paar ex-
terne componenten zijn nodig
om de schakeling compleet te
maken.*



TWEETER- PROTEKTOR

Iedere audio-liefhebber heeft van tijd tot tijd wel eens de neiging om een stuk muziek lekker hard af te spelen. Zolang de buren niet klagen, is daar natuurlijk niets op tegen. Bij zo'n lawaai-session kan het echter voorkomen dat een van de luidsprekers teveel vermogen krijgt toegediend en een vroegtijdige dood sterft. Vooral tweeters hebben daar snel last van. De tweeter-protektor beschermt de tweeter effectief tegen overmatige vermogensdoseringen.

ontwerp:
K. Baumotte
(W-Duitsland)

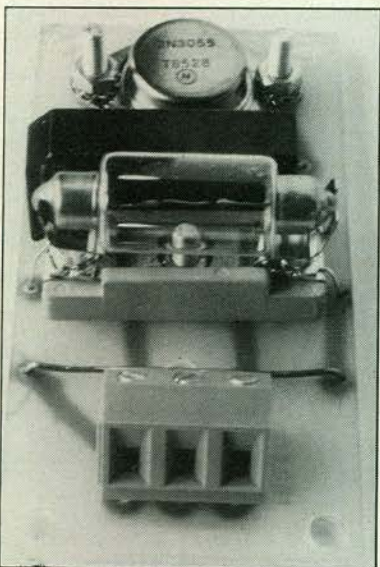
De moderne transistor-eindtrappen hebben de onaangename eigenschap dat ze bij oversturing gaan "clippen", zodat haast pure blokgolven geleverd worden aan de luidsprekers. De daardoor ontstane boventonen liggen voornamelijk in het frekwentiegebied dat door de tweeter wordt weergegeven. Deze nogal aanzienlijke spektrale verschuiving van de vermogensverdeling van het audiosignaal heeft grote gevolgen voor de elektrische belastbaarheid van een luidsprekerbox. Bij het meten van de nominale belastbaarheid volgens DIN hoeft de tweeter niet meer dan 1% van het totale vermo-

gen van de box te kunnen verwerken. Bij 100 W aan de aansluitklemmen is dat dus niet meer dan 1 W voor de tweeter. Zelfs bij een ten opzichte van de DIN-eisen ruime dimensionering van het tweeter-gedeelte (in de praktijk mag een tweeter wel zo'n 5 W hebben) kan het bij luide weergave gebeuren dat de tweeter teveel vermogen op zijn spoel krijgt. Dit gebeurt meestal nog voordat de oversturing onaangenaam gaat klinken, maar door het vastlopen van de eindtrap wordt juist in de hogere frekwenties veel energie gestopt. Klankregelaars of equalizer kunnen het definitieve einde van de tweeter nog bespoedigen. Een versterking van 3 dB bij 5 kHz verdubbelt reeds het aan de tweeter geleverde vermogen. Bij een versterker die al op het randje van oversturen staat, wordt de zaak dan opeens dramatisch en treden er flinke clipping-verschijnselen op.

De beveiligings- schakeling

Geschrokken? Bescherm dan uw tweeter met de hier beschreven schakeling! Vooral voor luidsprekers die vaak gro-

te geluidsstertes te verwerken krijgen, is deze kleine beveiligingsschakeling een goede investering. Het is tenslotte niet toevallig dat de topfabrikanten van disko- en PA-boxen hun produkten al meteen van dergelijke zinvolle toevoegingen voorzien. Een positieve bijkomstigheid is, dat u meteen bijdraagt in het beperken van de geluidsoverlast. De meest simpele uitvoering van zo'n beveiligingsschakeling bestaat uit een weerstand met positieve temperatuurcoëfficiënt (PTC) of een gloeilamp, die in serie met de tweeter wordt opgenomen (zie figuur 1). Vanaf een bepaald vermogen "verstoekt" de in serie geschakelde gloeilamp een gedeelte van het toegevoerde elektrische vermogen. Boven ongeveer 5,5 V begrenst de lamp duidelijk het signaal en vanaf deze spanning begint ook de rond de transistor opgebouwde "power-zener" te werken: hij sluit de tweeter tijdens de spanningspieken kort. Als dat wat langer duurt wordt ook de transistor behoorlijk warm, daarom is een kleine koelplaat hiervoor geen overbodige luxe. Er komt, zoals u ziet, niet al te veel elektronica aan te pas. Alles kan op een stukje experimenteerprint worden ondergebracht (zie foto).

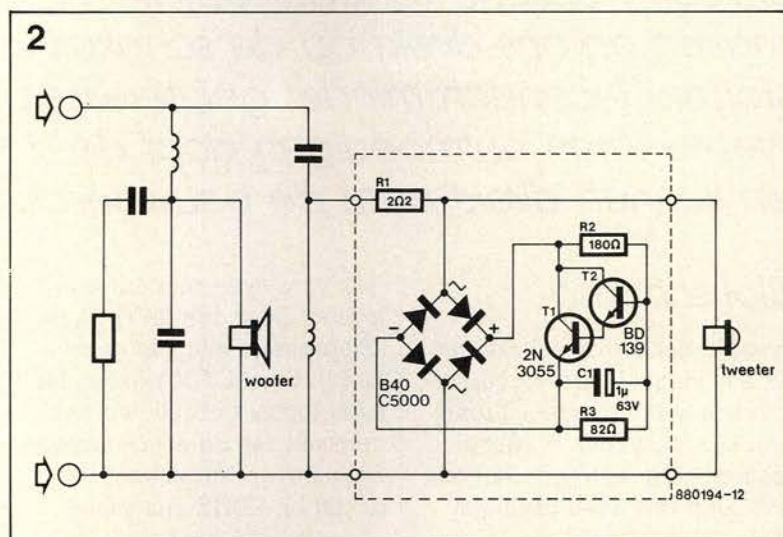
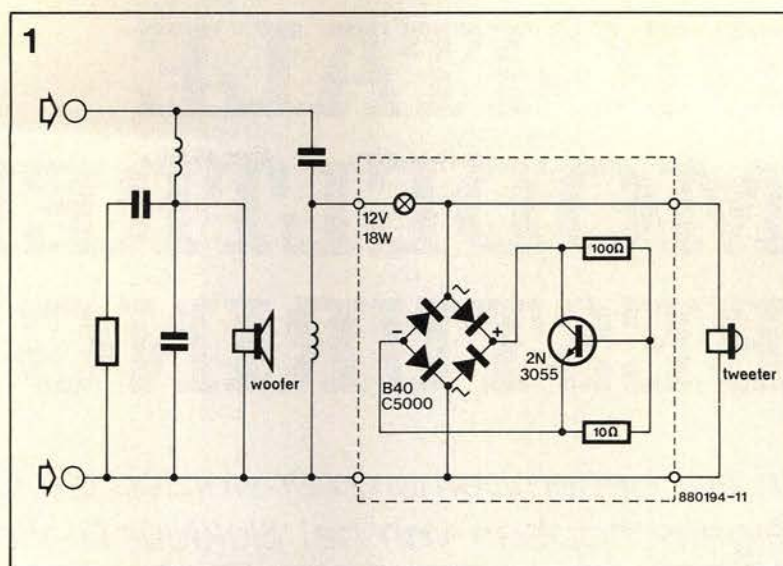


Vervormingen

Het in serie schakelen van een niet-lineair element met de tweeter heeft tot gevolg dat er nogal wat vervorming wordt geïntroduceerd. Bij een ingangsspanning van 12 V of hoger is 10% heel goed mogelijk. Men kan hierin een duidelijke verbetering brengen door de schakeling van figuur 2 te gebruiken. Onder gelijke omstandigheden bedraagt de vervorming hierbij nog maar 0,02%, dankzij de "vaste" weerstand R1 en de darlington-schakeling T1/T2. Denk er wel aan dat de serieschakeling R1/tweeter een nivoverzwakking tot gevolg heeft.

Door het toevoegen van elko C1 wordt een vertraging ingebouwd, waardoor korte impulsen de schakeling onbeïnvloed kunnen passeren. Elko C1 mag een waarde tussen 1 μ F en 470 μ F hebben, daarmee kunt u experimenteren. Het inschakelpunt van de power-zener wordt bepaald door de verhouding tussen R2 en R3.

Ofschoon de verbeterde tweeter-protector uit figuur 2 slechts geringe vervormingen produceert, is het niet aan te bevelen een hoogwaardige stereo-installatie daarmee uit te rusten. De schakeling is in principe wel geschikt voor hifi-apparatuur, maar is toch voornamelijk voor PA-gebruik en



dergelijke (huisdisco) bedoeld. Bij dit "zware werk" garandeert hij een goede beveiliging zonder storend aanwezig te zijn. In elk geval zijn twee-

ters die er tijdens het spelen mee ophouden storender.

(880194)

Figuur 1. Tweeter-protector volgens het PTC-en kortsluitprincipe: de lamp wordt bij overbelasting hoogohmiger. Als extra noodrem begrenst de 2N3055 vanaf een bepaalde spanning de topwaarden (kortsluiting parallel aan de tweeter). Deze schakeling is geschikt voor alle PA-tweeters met een scheidingsfrequentie van 5 kHz of hoger (bijv. JBL2402, 2405, EV ST350, enz.).

Figuur 2. Hier de "hifi-versie" van de tweeter-protector. Deze produceert bij normaal gebruik weinig vervormingen en reageert bij overbelasting pas na een instelbare tijd-konstante.

kleine 8-bits A/D-omzetter

In het schema van de kleine 8-bits A/D-omzetter (HG 1988) zijn bij de TLC549-IC's twee pennummers verwisseld, namelijk pen 6 en pen 7. De data-uitgang zit dus op pen 6 en de IO/CLK-aansluiting is pen 7.

praktische filtertechniek — deel 2

In een reeks met zoveel formules moet er wel eens wat mis gaan. In deel twee (november 1988) is in het begin van het artikel in een formule een ω weggevalen. De korrekte formule moet zijn:

$$\varphi = -\arctan(\omega RC)$$

Aan het einde van hetzelfde artikel staat een berekeningsvoorbeeld waarin voor de schaalvermenigvuldigingsfactor de letter V is gebruikt. Dit moet natuurlijk de f van frequentie zijn; de V wordt later nog gebruikt voor de versterkingsfactor. In het voorbeeld hoort dus te staan:

$$C = 0,159/(f \times R)$$

jaar in, jaar uit . . .

De kerstschakeling uit ons decembernummer van 1988 blijkt een LED te bevatten die nooit oplicht, namelijk D9. Schuld daaraan is een ontbrekend printspootje tussen de kathode van D9 en de kathode van D1. Een stukje draad tussen deze twee punten zorgt er voor dat D9 bij de volgende kerstviering ook mee doet.

kopieerbeveiligingsonderdrukker

De kopieerbeveiligingsonderdrukker uit september 1988 blijkt wel eens problemen te geven. In de meeste gevallen uit zich dat door het niet oplichten van de H-SYNC-LED als een video-sigitaal wordt aangeboden. Men kan dit probleem oplossen door de voedingsspanning van de schakeling iets te verhogen. Dat is mogelijk door IC4 te vervangen door een 7806 of 7808. Bij gebruik van een 7808 moet R14 wel worden vergroot tot 15 k Ω .

HET LEK

DIGITALE MODEL TREIN- BESTURING

deel 7

EDiTS-
hoofdprint

*In het decembernummer werden de functionele eigenschappen van het **Elektuur Digitaal Trein Systeem** al uitvoerig belicht. Vandaar dat we hier een vliegende start maken en ons direkt op de schakeling van hoofdprint storten. Technisch minder geïnteresseerden hoeven zich niet te laten ontmoedigen door de schemabeschrijving en kunnen direkt naar de bouwbeschrijving doorgaan.*

Blokschema

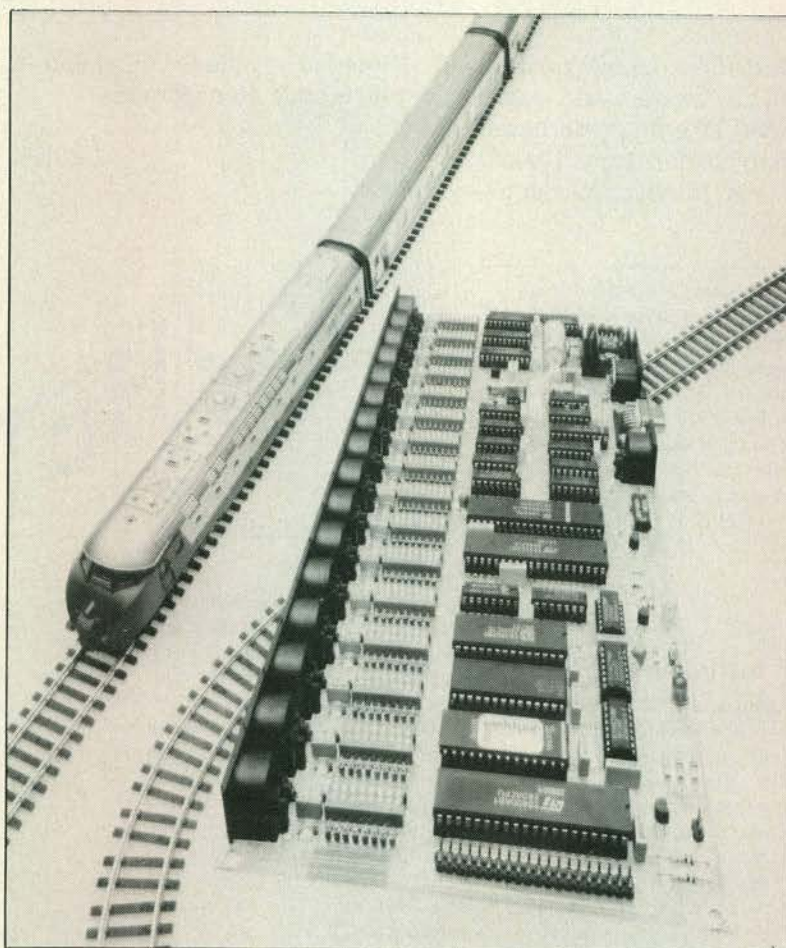
Feitelijk bestaat de schakeling uit een single-board-processor-systeem, gekonfigureerd rond een Z80 (zie figuur 1). Niet alleen de zeer lage prijs van zo'n Z80 heeft ons doen besluiten

juist voor deze processor te kiezen. Door ook de speciale Z80-periferie-chips te gebruiken (PIO en CTC) kan zonder extra logika gebruik worden gemaakt van de zeer krachtige Z80-interrupt-struktuur. Juist omdat bij EDiTS een aantal

asynchrone processen min of meer gelijktijdig afgehandeld moet worden, werd dankbaar van die interrupt-struktuur gebruik gemaakt.

Naast een standaard Z80-opzet, bestaande uit processor, geheugen en een CTC voor algemene timing-functies, zijn ook een aantal I/O-stukturen aanwezig. Voor het inlezen van de lok-regelaars wordt een ADC gebruikt die beschikt over zestien gemultiplexte analoge ingangen. Via een PIO (parallelle I/O-poort) worden het resultaat van alle A/D-konversies en de stand van de bij de lok-regelaars behorende functieschakelaars ingelezen. Ingestelde lokomotiefadressen worden via een diodematrix op een aparte bus ingelezen. Eigenlijk kan die diodematrix gezien worden als een primitief 16-byte-geheugen (een MAM, Manual Acces Memory) met het voordeel dat er geen programmeertruukjes nodig zijn voor het instellen van de lokomotief-adressen. Dat instellen kan hardware-matig door middel van dioden, DIL-schakelaars en/of duimwiel-schakelaars.

De toetsenborden worden op een 20-polige konnektor aangesloten en via de toetsenbord-interface met de Z80-bus ver-



IC5, IC6 = 74HCT238
IC7 = 74HCT139
IC8 = 74HCT93
IC9 = MC1489 of
SN75189
IC10 = MC1488 of
SN75188
IC11, IC26 =
74HCT32
IC12 = Z80CTC
(Z8430 of Z84C30)
IC13 = 2764 (ESS
572)
IC14 = 6264
IC15 = 78L12
IC16 = 79L12
IC17, IC19 =
74HCT174
IC18 = 4066
IC20 = 74HCT244
IC21 = 74HCT04
IC22, IC23 =
74HCT374
IC24 = 74HCT74
IC25 = ADC 0816
IC27 = MC145026
IC28 = 74HCT138
IC29 = 7805

IC's uit de HC-serie
mogen eventueel
vervangen worden
door HCT-typen. Daar
waar een HCT-type
vermeld wordt, mag
geen HC-type
gebruikt worden. LS-
types zijn niet
toegestaan i.v.m.
stroomverbruik.

Diversen:

K1...K18 = 5-polige
DIN-bus voor
printmontage, 180°
(bijv. Hirschmann
MAB-5SH)*
32 schroefjes
(M2 x 5), voor
fixatie K1...K16
K19 = 20-polige
header SIL in 0,1"-
raster, female, haaks
(bijv. Assmann
AWRF A20Z)
K20 = 9-polige haakse
D-konnektor voor
printmontage, female
2 boutjes, M3 x 8,
voor fixatie K20
K21 = optionele 40-
polige header (voor
evt. toekomstige
systeembuitbreiding)
RE1 = DIL reed-relais,
5 V spoelspanning
(bijv. Siemens
V23100-V4005-
A000)
X1 = kristal
4,9152 MHz
S1, S3 =
drukschakelaar, 1 x
maak
S2 = drukschakelaar 1
x verbreek

Geschatte bouwkosten: circa f 450,-

koelplaat voor IC29,
30 x 37,5 mm
(SK09)
voedingstransformator,
sek. 8 V of 9 V/min.
0,8 à 1 A (bijv. Block
type PT 7,5/1/9;
voldoet aan klasse II
isolatie) of adapter-
voeding
print EPS 87291-5
(zie ook pag. 6)

**** Extra benodigd-
heden per
aangesloten lok-
regelaar (maximaal
16):**

voor de lok-regelaar
zelf:
potmeter 100 k lin.
(naar wens schuif- of
draaitype) met knop
5-polige DIN-steker,
180°, male
1 (bij gebruik van
Elektuur-lok-decoders)
of 2 (bij Märklin-lok-
decoders) enkelpolige
schakelaar(s)

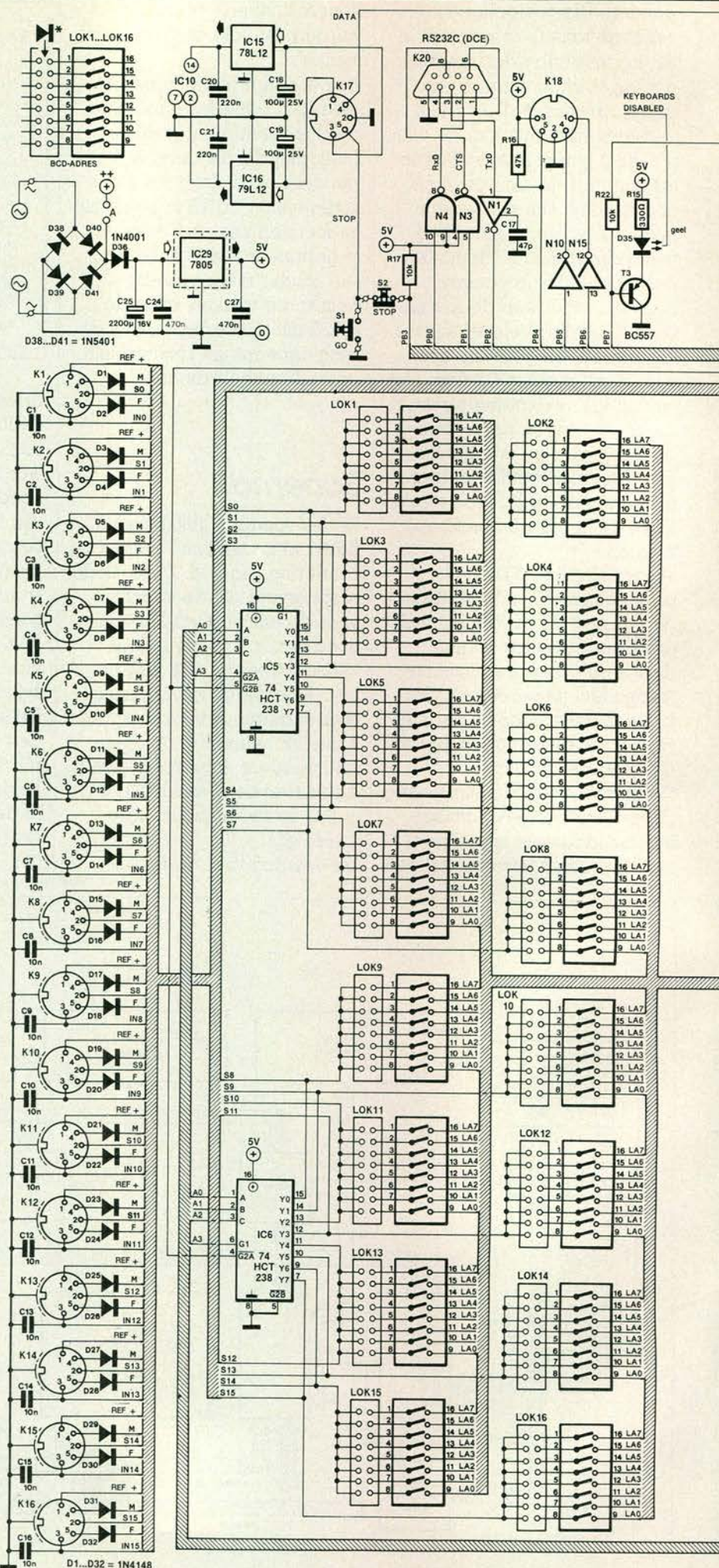
voor de lok-adres-
instellingen (4 opties):

- 1) vaste adres-
instelling:
aantal dioden
(1N4148),
maximaal 6
of
- 2) variabele adres-
instelling:
8 dioden 1N4148 en
een 8-voudige DIL-
schakelaar
of
- 3) variabele adres-
instelling:
8 dioden 1N4148
16-polige header,
2 x 8 contacten in
0,1"-raster
aantal (max. 6)
kortsluitstekers
(“jumpers”)
- 4) zeer flexibele adres-
instelling:
als 3) maar nu i.p.v.
kortsluitstekers
16-polige flatcable-
konnektor
2 BCD-gecodeerde
duimwielenschakelaars

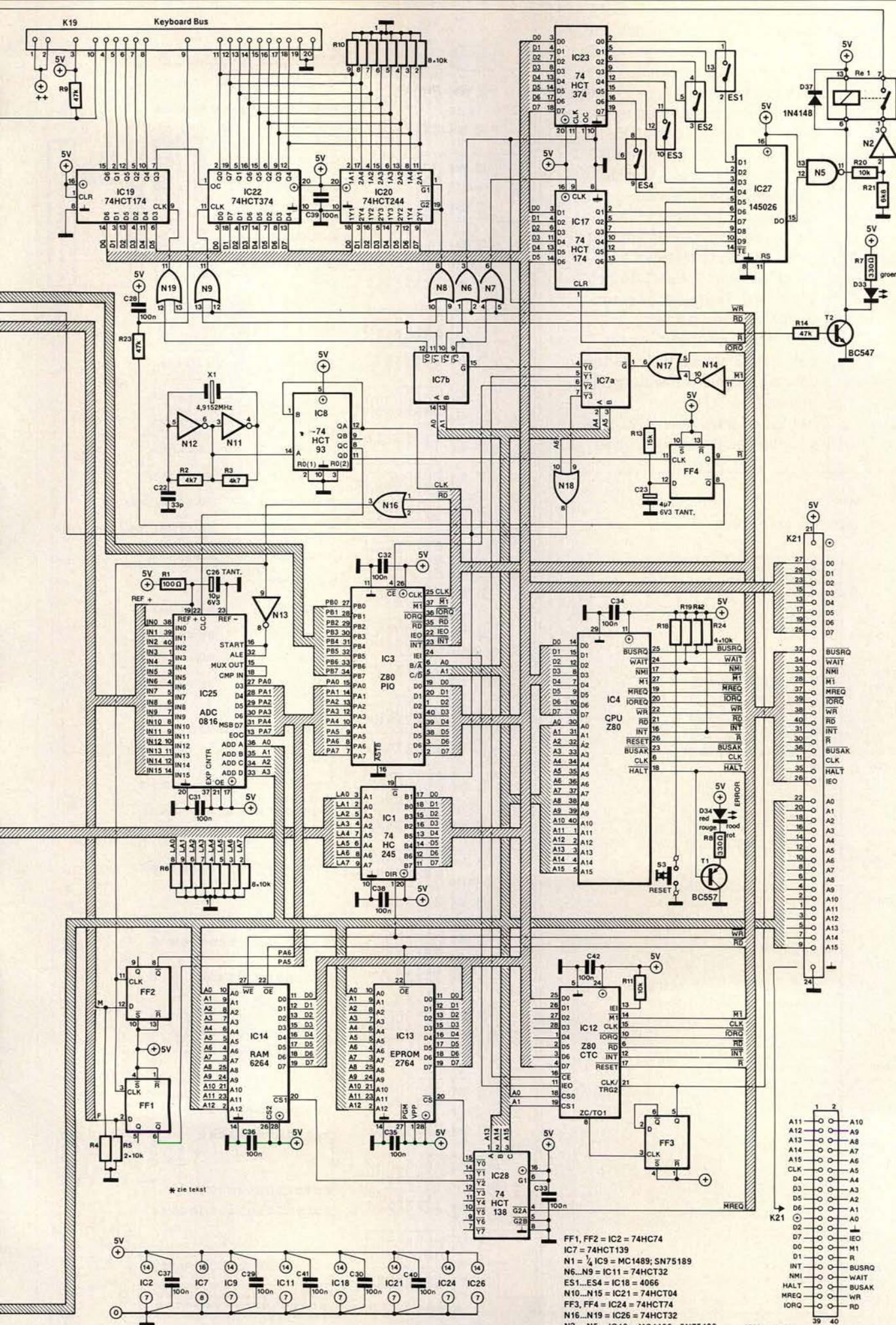
* aantal benodigde
konnektors hangt af
van maximaal aantal
aan te sluiten lok-
regelaars
voor K18 bij
voorkeur, indien
ver verkrijgbaar, een 6-
polig DIN-bus voor
printmontage
gebruiken

* zie tekst

2



Figuur 2. Het schema.



Figuur 3. De componenten-opstelling van de (verkleinde) dubbelzijdige en doorgemetalliseerde print.

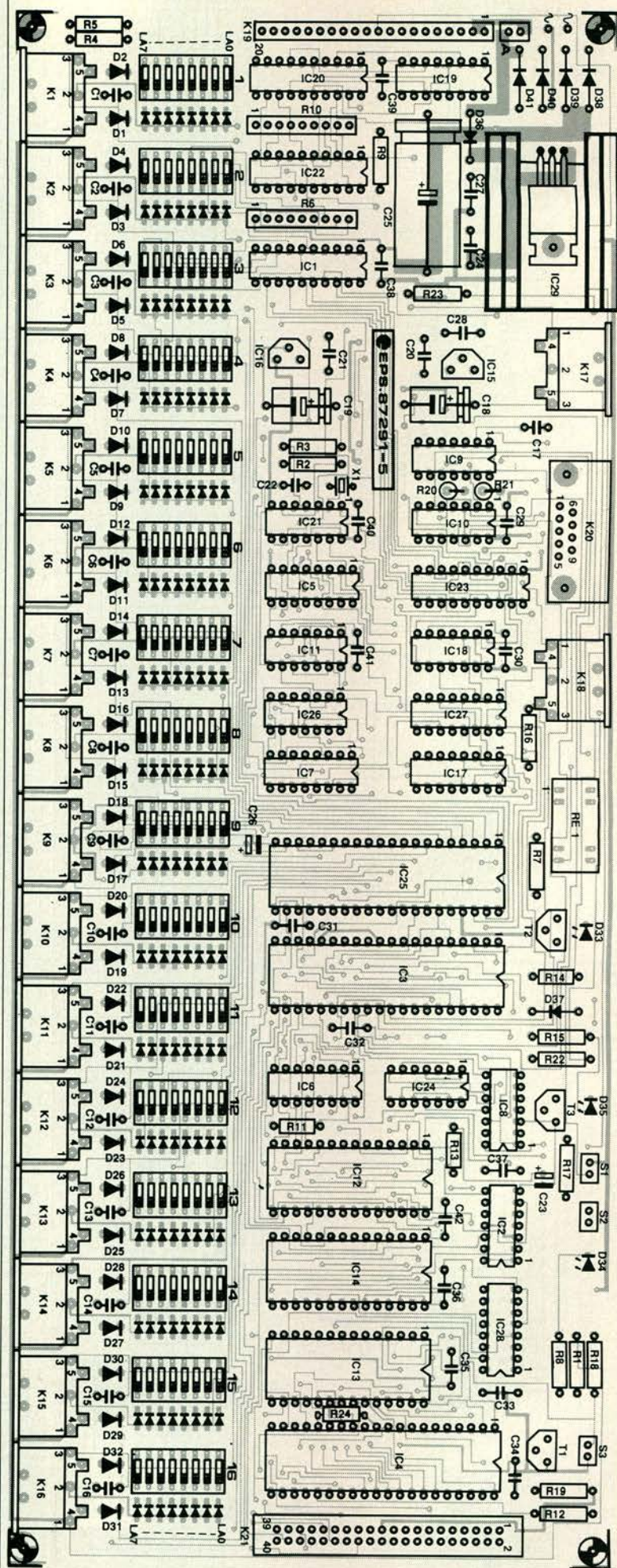
sche schakelaars (ES1...ES4) aangestuurd. Die vier bits vormen het adresgedeelte van de besturingsdata en moeten in drie toestanden ("0", "1" of open) gebracht kunnen worden. Het datagedeelte (D5...D9) is gewoon binair en is daarom rechtstreeks met de uitgangen van IC17 verbonden. IC17 en IC23 zijn output-latches die ervoor moeten zorgen dat de seriële te verzenden data stabiel blijven gedurende het uitzenden. Zodra het adresgedeelte van een databyte in IC23 wordt geplaatst, wordt ook via N6 het startkommando voor de seriële transmissie (TE) gegeven. Het kloksignaal voor IC27 is afkomstig van de tweede timer

tabel 1

MEMORY MAP EDITS

0000H	stelsysteem besturings programma	EPROM 2764 (IC13)
	ESS 572	pag. 0
1FFFH		
2000H	not used	pag. 1
3FFFH		
4000H	lok- input-buffer	RAM 6264 (IC14)
401FH		
4020H	key-buffer	
4022H		
4030H	interrupt vector table	
4040H	stelsysteem variabelen	pag. 2
4100H	lok output-buffer	
4150H		
4200H	wissel status-buffer	
4300H	terugmeld- buffer	
4400H	gereserveerde bufferruimte	
4500H	RS232-input- buffer	
4600H	RS232-output- buffer	
4700H		
47FFH	stack gereserveerd voor systeembuitbreidingen	
5000H	user defined entries	
5FFFH	downloaded from host	

3



in de CTC (IC12) waardoor, zoals gezegd, de seriële transmissiesnelheid software-matig bepaald kan worden. Dit kloksignaal wordt overigens eerst nog door FF3 door twee gedeeld om een 50%-duty-cycle te verkrijgen, nodig om IC27 goed te laten werken.

De klokpulsen voor IC27 worden ook weer door de CTC geteld. Na een vast aantal pulsen (200) is een data-byte tweemaal uitgezonden en wordt een interrupt gegenereerd. Via de desbetreffende interrupt-routine wordt het volgende te verzenden data-byte klaargezet en zal automatisch de volgende transmissie-cyclus starten.

Het uitgangssignaal van IC27 (schakelend tussen 0 V en 5 V) wordt door N5 symmetrisch gemaakt (-12V...+12V) en versterkt. Omdat N5 invertiert, volgt een tweede invertering door N2 waarna het signaal via Rel en K17 zijn weg naar de booster vindt.

De laatste uitgang van IC17 wordt gebruikt om Rel te sturen. Als dit relais niet bekrachtigd is, is de uitgang hoogohmig. Ook de booster-uitgang is nu hoogohmig; er staat dan geen spanning op de rails. Het oscillator-circuit (N11, N12) wordt gevolgd door een deler (IC8). De door twee gedeelde oscillatorfrequentie (uitgang QA) is de 2,45-MHz-systeemklok. Deze frequentie werd gekozen omdat hiervan zowel de baud-rate van de RS232-interface als de benodigde frequenties voor de seriële zender afgeleid konden worden. Uitgang QC van IC8 voert een frequentie van 614 kHz die als klok voor de ADC gebruikt wordt.

Het gedeelte rond CPU (IC4), PIO (IC3) en CTC (IC12) is dermate standaard dat we er geen woorden aan vuil willen maken. Wel een woordje over de adres-dekodering. IC28 verzorgt deze voor het geheugen. De maximaal 64 K te adresseren geheugenlokatie worden door IC28 opgesplitst in acht pagina's van elk 8 K. Op pagina 0 (0000...1FFF_H) bevindt zich de via de Elektuur Software Service verkrijgbare EPROM met het systeem-besturingspro-

gramma (ESS 572). Overigens beslaat dit besturingsprogramma lang niet de volle 8K. Omdat het programma in assembler ontwikkeld werd, is het uitermate compact gebleven. In de EPROM zijn echter een aantal "traps" gedefinieerd die in de toekomst eventueel benut kunnen worden om uitbreidingsroutines in "op te hangen". Ook het RAM-geheugen (pagina 2, 4000_H...5FFF_H) bleef voor een groot deel onbenut. Het systeem zelf gebruikt 2 KB, 2 KB werd gereserveerd voor toekomstige uitbreidingen en de overige 4 KB staan vrij ter beschikking voor het "downloaden" van gebruikersprogramma's die via speciale RS232-kommando's geactiveerd kunnen worden.

De Z80 kent de mogelijkheid van I/O-mapped I/O, die bij EDiTS ook benut werd. De I/O-adressen, beschikbaar op A0...A7 gedurende I/O-lezen- en -schrijfinstructies, worden door IC7 gedekodeerd. Omwille van de eenvoud vindt geen volledige dekodering plaats (zie ook tabel 2, elk kruisje is een don't care). 32 I/O-adressen werden echter gereserveerd voor eventuele toekomstige systeem-uitbreidingen.

Links in het schema kan het gedeelte voor de lok-adresseringen gevonden worden. Via IC5 en IC6 worden 16 selectiesignalen gemaakt (S0...S15). Als zo'n selectie-sigitaal actief ("1") wordt, zullen ook die lijnen LA0...LA7 hoog worden die via een diode met de selectielijn verbonden zijn (LA = Lok-Adres). Lijnen waarin geen diode opgenomen is, worden door een pull-down-weerstand (in array R6) laag gehouden. De in BCD-formaat aangeboden lok-adressen worden via een buffer (IC1) ingelezen. Zeer aandachtige schema-vorsers zullen hier terecht de vraag stellen waarom IC1 een bidirectionele buffer is, terwijl via zo'n diodematrix alleen maar lok-adressen gelezen kunnen worden. De reden hiervan is dat in de toekomst in plaats van de standaard lok-adressering ook voor een opsteekdisplay-printje gekozen kan

tabel 2

I/O-MAP EDiTS

I/O-adres		I/O-device	
binair	HEX		
XX00XX00	C0H	besturing	keyboard
XX00XX01	C1H	adresbus	
XX00XX10	C2H	adresdeel	
XX00XX11	C3H	datadeel	
XX01XX00	D0H	counter/timer 0	CTC
XX01XX01	D1H	counter/timer 1	
XX01XX10	D2H	counter/timer 2	
XX01XX11	D3H	counter/timer 3	
XX10XX00	E0H	poort A data	PIO
XX10XX01	E1H	poort A control	
XX10XX10	E2H	poort B data	
XX10XX11	E3H	poort B control	
X0110000	B0H	lok-adresbus & ADC-multiplexer	
X0111111	BFH		
01110000	80H		
.	.		
01111111	8FH	nog vrije	
.	.		
11110000	FOH	I/O-adressen	
.	.		
11111111	FFH		

X = don't care

worden. Bij de desbetreffende lok-regelaar kan het adres via de RS232-interface ingesteld worden. Dat adres wordt dan via IC1 geschreven naar het display-printje zodat te allen tijde zichtbaar is op welk adres een bepaalde regelaar ingesteld is. De praktische uitvoering van de diode-matrix is te vinden in de bouwbeschrijving.

Gelijktijdig met het inlezen van een lok-adres wordt ook de stand van de functie-schakelaars ingelezen. De stand van deze schakelaars wordt via twee dioden in respectievelijk FF1 en FF2 geplaatst (zie ook het schema van de lok-regelaar, figuur 7).

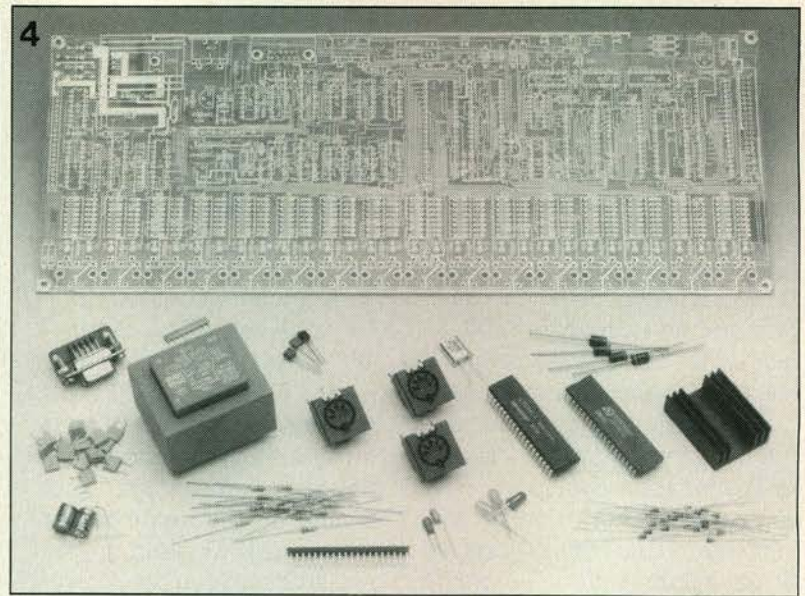
Ook wordt bij het inlezen van een lok-adres één van de zestien analoge ingangen van de ADC geselecteerd (adres op A0...A3, door ADC overgenomen met Adres-Latch-Enable-sigitaal op pen 32) en wordt een konversie gestart (start-sigitaal op pen 16). Bij het ak-

tief worden van het End-Of-Conversion-sigitaal (EOC, pen 13) wordt het resultaat door de PIO overgenomen. Er worden 5 bits gebruikt: 4 voor de snelheid en 1 voor de richting. Via de twee overige ingangen van poort A van de PIO, PA5 en PA6, wordt de stand van de funktieschakelaars ingelezen. Voor de start/stop-lijn (tevens booster-overload-signalering), de interface voor de terugmeld-units en de RS232-interface wordt poort B van de PIO gebruikt. De als uitgang geprogrammeerde lijnen zijn gebufferd. Dankzij N10 en N15 kan voldoende stroom geleverd worden aan de relatief capacatieve belasting die de terugmeld-unit-bus vormt. N3 en N4 passen het logische 0 V/5 V-nivo aan op +12 V/-12 V-RS232-nivo. N1 doet het omgekeerde voor binnenkomende RS232-signalen. De besturing van de RS232-interface is geheel in software gerealiseerd en zal, in een apart artikel in deze serie, nader toegelicht worden.

Ingebouwd testprogramma

Bij de opbouw en het testen van de print wordt u geholpen door in het systeemprogramma ingebakken testtroutines. De belangrijkste hiervan is de zogenaamde service-lus. Deze wordt geactiveerd door de voeding in te schakelen terwijl u de GO-toets ingedrukt houdt (en blijft houden). Zolang SI ingedrukt blijft, zal de service-lus actief zijn. Voor controlemetingen aan de hardware kan het daarom erg handig zijn om SI zolang met een draadbrug te overbruggen.

De service-routine zet zeer laagfrequentie blokspanningen op diverse output-poorten. Zelfs met een multimeter kunnen deze signalen nog gecontroleerd worden. Tevens ziet u de gele LED (D35) in een 1-Hz-ritme knipperen en worden ook de LED's op de toetsenborden (die overigens pas volgende maand aan bod komen) sekventieel aangestuurd. De service-routine kan worden



verlaten door SI los te laten. Was ook de booster aangesloten (overigens niet nodig bij controle-metingen), dan kan het nodig zijn om ook even op de stop-toets (S2) te drukken om de service-lus te de-activeren. Bij het bouwen en testen gaan we uit van een minimum meet-instrumentarium: een gewone multimeter (analoog met een $R_i \geq 20 \text{ k}\Omega/\text{V}$ of digitaal) en bij voorkeur ook een scoop of een frekwentimeter. Kunt u niet beschikken over beide laatste apparaten, dan zullen niet alle metingen gedaan kunnen worden, waardoor er een iets grotere onzekerheidsfaktor ontstaat. Eenieder echter die nauwkeurig werkt zal dit project tot een goed einde kunnen brengen, mede dankzij het feit dat de schakeling geen enkel afregelpunt bevat.

Bouwen en Testen

IC-types en IC-voeten

Voor de IC's kunnen naar wens voetjes gebruikt worden, maar eerlijkheidshalve vermelden we erbij dat wij ze zelf bij standaard-logika vaak niet meer toepassen. Een voetje is al vaak duurder dan het IC dat erin geprikt wordt en de betrouwbaarheid van een schakeling is omgekeerd evenredig met het aantal kontakten. Voor "duurdere" IC's zoals de AD-omzetter (IC25) en de EPROM met het besturingsprogramma kan uiteraard beter wel een IC-voet gebruikt worden. Bedenk wel dat de dubbelzijdige print

doorgemetalliseerd is: desolderen van IC's is daarom een moeizaam karwei. Controleer liever twee keer of een IC het juiste is voor het vastgesoldeerd wordt.

In de onderdelenlijst staan IC's van het HC-type en het HCT-type. Daar waar een HCT-type vermeld wordt, kan géén HC-type toegepast worden (en overigens ook geen type uit de LS-serie). IC24 bijvoorbeeld moet een 74HCT74 zijn terwijl IC2 bij voorkeur een 74HC74 moet zijn (een 74HCT74 mag eventueel ook). Hou de typeaanduiding uit de onderdelenlijst dus zeer goed in de gaten. Voor HC-types mogen eventueel wel HCT-types ingezet worden, maar HC blijft de voorkeur houden in verband met de grotere storingsmarge.

De voeding

Zonder voeding kan de schakeling niet werken, dus het is dit gedeelte dat dan ook als eerste aan bod komt. Begin met het monteren van D38...D41, D36, C24, C25 en C27. Tevens kan IC29 (5-V-spanningsregelaar) op een koellichaam op de print gemonteerd worden. Onder het koellichaam lopen printsporen die slechts door een beschermplak afgedekt worden. Het is nodig het koellichaam extra te isoleren ten opzichte van de print. Leg er een op maat gemaakt isolatieplaatje onder (stukje printmateriaal of karton) of gebruik isolatieband. IC29 wordt met een M3-boutje

Figuur 4. Klaar voor de start.

en wat warmtegeleidende pasta op het koellichaam gemonteerd.

Sluit een voedingstransformator aan op de wisselspanning-ingangsklemmen. Die trafo moet 8 of 9 V leveren bij een stroom van 0,8 à 1 A. De uiteindelijk benodigde uitgangsstroom hangt mede af van het aantal in de toekomst aan te sluiten toetsenborden. Eén toetsenbord verbruikt ongeveer 30...

...40 mA, een verbruik dat hoofdzakelijk door de LED's wordt gedikteerd. Met die eerder genoemde trafo kunnen behalve de hoofdprint nog ongeveer 10 extra toetsenborden gevoed worden (voor 80 wissels/seinen). Heeft u behoefte aan meer, dan moet een zwaardere trafo gekozen worden of er dient een aparte voeding te komen voor de toetsenbord-LED's. Voor het voeden van de toetsenborden vanuit de hoofdprinttrafo moet draadbrug A gelegd worden. Voor het aansluiten van de transformator op het lichtnet verwijzen we naar de wenken op de veiligheidspagina's voorin dit blad.

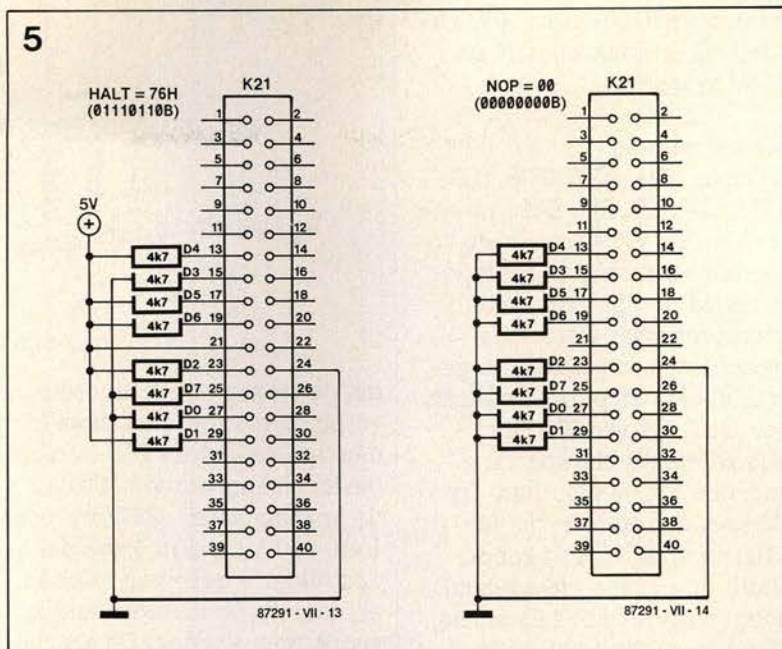
Als alternatief voor de voedingstrafo is ook een zogenaamde adaptervoeding (9 V/0,8 A) zeer geschikt. U hoeft u dan geen zorgen te maken over de voor de veiligheid benodigde isolatie. Als die adapter gelijkspanning levert, mogen bovendien in plaats van D39 en D40 draadbruggen gemonteerd worden en kunnen D38 en D41 komen te vervallen. Schakel de voedingsspanning in en meet de uitgangsspanning van IC29. Deze moet (uiteraard) 5 V zijn. In orde? Dan kan de spanning weer uitgeschakeld worden. Ontlaad C25 met een 100-Ohm-weerstand.

Oscillator

Monteer IC8, IC21, R2, R3, C22, C37, C40 en het kristal. Op pen 12 van IC8 moet, na opnieuw inschakelen van de spanning, een symmetrisch signaal staan van 2,458 MHz. Op pen 8 van IC8 hoort 614 kHz te staan, het oscillatorsignaal voor de ADC.

Microprocessor

De volgende stap betreft het



monteren van de microprocessor (IC4) en konsorten: R8, R12, R18, R19, R24, C34, D34 (rode LED, let op polariteit) en T1. Ook moet IC24 in dit stadium op de print geplaatst worden, samen met R13 en C23. Deze componenten verzorgen de power-up-reset van de microprocessor. Om de werking van de microprocessor te testen wordt hardware-matig een instructie op de databus gezet. Om te beginnen is dat de HALT-instructie (76H, 01110110B). Hiertoe kunnen 8 weerstanden van 4k7 aangesloten worden volgens figuur 5a op de plaats waar later (eventueel) K21 gemonteerd kan worden. Na het inschakelen van de voeding moet D34 oplichten. Schakel de voeding weer uit en plaats nu de NOP-instructie (00000000) op de databus (figuur 5b). Voor alle duidelijkheid, zowel de EPROM als de RAM (IC13 en IC14) zijn nog niet op de print geplaatst. Wordt de voeding opnieuw ingeschakeld, dan kan de adresbus op onverhoopte kortsluitingen gecontroleerd worden. Op A0 moet een symmetrische blokspanning staan van 307 kHz, op A1 de helft hiervan, dus 153,5 kHz, op A2 weer de helft en zo verder tot u uiteindelijk bij 9,375 Hz op A15 belandt.

Geheugen

De volgende stap betreft de plaatsing van de EPROM met het besturingsprogramma

(IC13), het RAM-geheugen (IC14) en de geheugen-adresdecoder (IC28). Plaats bij deze IC's tevens de ontkoppelcondensatoren C33, C35 en C36. Alvorens de volgende test uitgevoerd kan worden, dienen ook...

PIO & CTC

...hun toegewezen plaatsen op de print in te nemen (IC3 en IC12). Monteer ook R11, R16, R17, R9 (direkt naast C25), R22, R15, de gele led D35, T3, IC7, IC26, C32, C41 en C42. Ook de go-toets (S1) en de stop-toets (S2) dienen nu reeds aangesloten te worden. Let erop dat S2 een drukschakelaar met verbreekkontakt moet zijn terwijl S1 een normaal maakkontakt moet hebben. In plaats van S2 kan ook voorlopig een draadbrug tussen de desbetreffende kontakten gelegd worden. Als u, na deze componenten geplaatst te hebben, de voeding inschakelt **terwijl u S1 (de go-toets) ingedrukt houdt**, dan moet het besturingsprogramma in de zogenaamde service-routine komen. Zolang S1 ingedrukt blijft, blijft dit testprogramma actief. Ten teken hiervan moet de zojuist gemonteerde gele LED (D35) in een 1-Hz-ritme gaan knipperen. Is dit inderdaad het geval, dan werken CTC, PIO, microprocessor en het geheugen naar behoren. Licht daarentegen de rode led (D33) continu op, dan strandt het besturingsprogramma op

Figuur 5. Met weerstanden worden hardware-matig twee instructies aangeboden (HALT: 76H, en NOP: 00), zodat een en ander getest kan worden.

Figuur 6. In plaats van weerstand-arrays (R6, R10) kunnen ook 8 10-k-weerstanden recht op gemonteerd worden.

de interne RAM-testroutine en dient de oorzaak bij IC14 gezocht te worden.

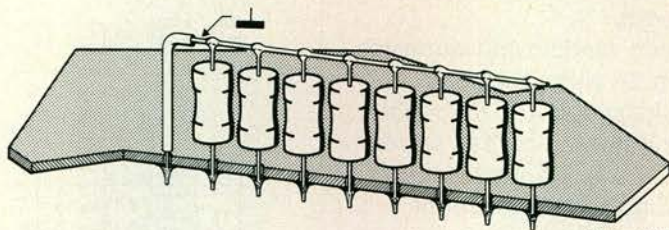
Seriële uitgang

Monteer IC11, IC17, IC18, IC23, IC27, C30, R7, R14, D33 (groene LED) en T2. Als nu weer de voedingsspanning wordt ingeschakeld met S1 ingedrukt (de microprocessor wordt dus weer in de service-routine gebracht), dan moet op de uitgangen Q0...Q7 van IC23 een laagfrequentie blokspanning gemeten kunnen worden. Op Q0 staat een frequentie van 1 Hz: na elke halve seconde wordt de uitgang afwisselend hoog of laag. Deze frequentie is gelijk aan de frequentie waarmee de gele LED (D35) knippert. Elke volgende uitgang hoort met de halve frequentie te schakelen ten opzichte van de vorige uitgang. Q1 klappt dus elke seconde om, Q2 elke twee seconden, Q3 elke 4, etc. Deze in de service-routine opgewekte frequentie werd met opzet zo laag gekozen zodat ook met een gewone multimeter de schakeling gecontroleerd kan worden. Een zelfde controlemeting kan uitgevoerd worden op de uitgangen van IC17. In de service-routine schakelt de eerste weer met 1 Hz en de laatste (Q6 in dit geval) met 1/32 Hz. Omdat via Q6 ook LED D33 gestuurd wordt, moet deze na 16 seconden oplichten en na nog eens 16 seconden weer uitgaan.

±12-V-voeding

De voeding van ±12 V wordt niet alleen gebruikt voor de RS232-interface, maar ook voor het aansturen van de booster. Ook als de RS232-interface later niet gebruikt wordt, is de ±12-V-voeding nodig. Monteer C18...C21, IC15 en IC16. De ingangsspanning voor deze voeding (±20 V) is afkomstig van de booster-print (gepubliceerd in januari) en wordt via K17 aangesloten. K17 is in de onderdelenlijst als vijfpolige-DIN-bus opgegeven. Een — helaas slecht verkrijgbare — zespolige DIN-bus heeft echter de voorkeur omdat daarmee voorkomen wordt

6



dat de stekker van de booster-verbindingsskabel per abuis in één van de andere DIN-bussen gestoken kan worden. Gezien de spanning van -20 V op pen 1 en +20 V op pen 3 zou dat destructieve gevolgen hebben en die situatie moet natuurlijk voorkomen worden. De aansluiting van het middencontact van zo'n zespolige DIN-bus wordt niet gebruikt en kan er afgeknipt worden.

Maak een vijfpolige verbindingsskabel om de hoofdprint en de booster te koppelen. Dit mag geen zogenaamde gekruiste kabel zijn; de contacten van K17 moeten met de gelijkgenummerde contacten van K1 op de booster-print verbonden worden. Let op dat van zespolig DIN-stekermateriaal de contactnummers anders luiden, houd gewoon de nummering aan van de componentenopdruk.

Schakel de booster in (de voeding van de hoofdprint kan nu even uitgeschakeld blijven). Op pen 1 van K17 moet -20 V staan (ten opzichte van het massapunt pen 2), op pen 3 staat +18 V. De uitgangsspanning van IC15 moet nu +12 V zijn en van IC16 -12 V.

ADC en lok-adres-interface

Monteer R1, R4, R5, C26, C31, C38, IC1, IC2 en IC25. Ook moet weerstands-array R6 gemonteerd worden. In plaats van een array kunnen ook acht weerstanden van 10 k recht op gemonteerd worden zoals getekend in figuur 6. Let er goed op dat de gemeenschappelijke (massa-)aansluiting onderaan moet komen.

Voor het inlezen van de lokomotief-adressen die bij de lok-regelaars horen, zijn IC5 en IC6 nodig. Als er nooit meer dan 8 lok-regelaars aangesloten

worden, dan volstaat alleen IC6. Lok-regelaars kunnen nu op K9...K16 aangesloten worden. De regelaar op het hoogste konnektornummer heeft de hoogste prioriteit bij gelijke ingestelde adressen. De lok-adresseringen 1 tot en met 8 (die nu dus niet gebruikt worden) zullen effectief op adres 00 ingesteld staan, maar worden overstemd als op positie 9...16 ook een regelaar op adres 00 staat ingesteld. Wenst u de mogelijkheid open te houden om het maximale aantal van 16 lok-regelaars aan te sluiten of wilt u bijvoorbeeld hardware-matig 16 lok-adressen kunnen presetten, dan wordt ook IC5 op de print geplaatst.

Konstruktie van een lok-regelaar

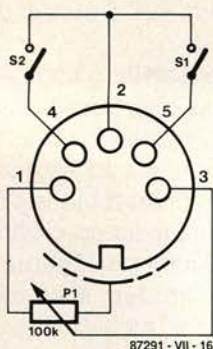
De ADC (IC25) kan niet getest worden zolang er geen lok-regelaar beschikbaar is. Schakeltechnisch stelt een lok-regelaar maar bijster weinig voor. In figuur 7 staat het "schema" in drie varianten. Per lok-regelaar zijn een vijfpolige DIN-stekker (180°), een 100-k-potmeter en één of twee schakelaars nodig. Let erop dat het huis van de DIN-konnektor als zesde contact (massa) gebruikt wordt. By the way, ook hier geldt weer dat lok-regelaars ook rechtstreeks op de hoofdprint, dus zonder konnektor, aangesloten mogen worden. Zeker bij regelaars die u vast in wilt bouwen, is dat een logischer (en goedkopere!) oplossing dan het gebruik van zo'n DIN-konnektor.

Elke lok-regelaar gaat vergezeld van één of twee schakelaartjes voor het in of buiten bedrijf stellen van een regelaar, het instellen van het type dataformaat en eventueel de extra lok-decoder-schakel-

rektifikatie:

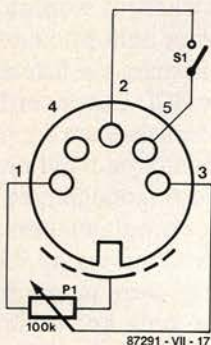
Het trage af-schakelgedrag van de booster, oorspronkelijk bepaald door C7 op de booster-print, is uiteindelijk in de software gerealiseerd. Verwijder daarom C7 op de boosterprint, als u hem al gemonteerd had.

7a



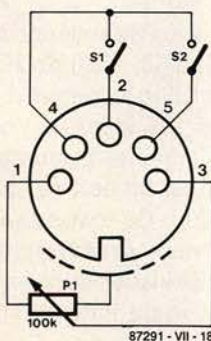
S1	S2	universale lokregelaar
uit	uit	regelaar uit
aan	uit	regelaar aan/ Elektuur data formaat
uit aan	aan aan	} Märklin data-formaat
extra functie		

b



S1	lokregelaar voor Elektuur-data formaat
uit	regelaar uit
aan	regelaar aan

c



S1	S2	lokregelaar voor Märklin-data-formaat
uit	X	regelaar uit
aan	uit	regelaar aan/functie uit
aan	aan	regelaar aan/functie aan

funktie. Worden Märklin- en Elektuur-lok-decoders door elkaar gebruikt, dan is de regelaar volgens figuur 7a de juiste keuze. Wordt altijd hetzelfde type lok-decoder gebruikt, dan worden de schakelaars volgens 7b of 7c aangesloten. Overigens, ook voor aangepaste Elektuur-lok-decoders (zie Elektuur juni '88, blz. 48) geldt het aansluitschema van figuur 7c.

Een regelaar op een bepaald lok-adres is "buiten gebruik" gedefinieerd als zowel pen 4 als 5 van de DIN-konnektor open zijn, dus ook als de desbetreffende DIN-bus op de hoofdprint niet aangesloten is. S1 in figuur 7b en 7c mag eventueel ook vervangen worden door een draadbrug op de

desbetreffende DIN-konnektor. Een regelaar kan dan alleen buiten bedrijf gesteld worden door de stekker uit de DIN-bus te trekken.

Zeker als een wat langere verbinding tussen de hoofdprint en de lok-regelaars gewenst is, moet afgeschermd kabel gebruikt worden.

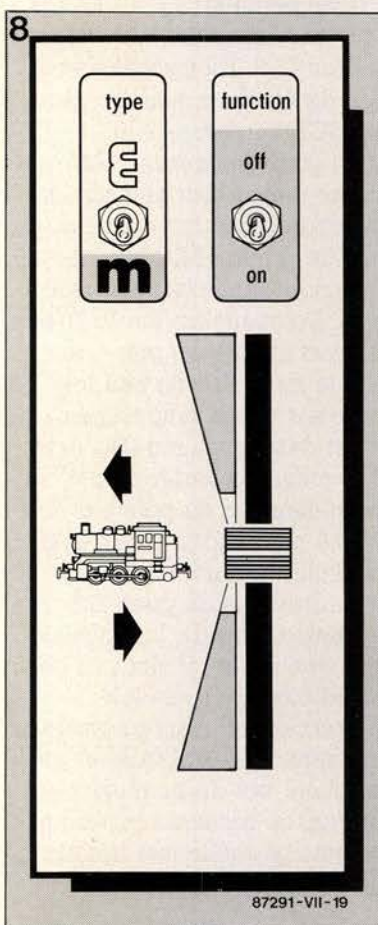
Bij elke lok-regelaar horen ook nog een filterkondensator en twee dioden. Deze onderdelen kunnen weer op de hoofdprint zelf gemonteerd worden.

D1...D32 moeten recht op gemonteerd worden. C1...C16 zijn kondensatoren met een kleine steek (5 mm). Keramische typen (van die gele met een groen "hoedje") kunnen hier ook prima gebruikt worden. Bij lok-regelaar-aansluitingen die later niet gebruikt zullen worden, mogen beide dioden en de kondensator weggelaten worden, alsmede natuurlijk de bijbehorende DIN-bus. Voor de op de print te solderen DIN-bussen (K1...K16) geldt dat ze niet alleen gesoldeerd maar ook met schroefjes (M2 x 5 of kleine zelftappertjes) mechanisch verankerd dienen te worden. Bij het insteken en uittrekken van de stekkers van de lok-regelaars worden ze namelijk vrij zwaar mechanisch belast. Indien deze krachten door de soldeerverbindingen opgevangen moeten worden, bestaat op den duur de kans op slecht contact. Zet eerst de DIN-bus mechanisch vast met twee schroefjes en maak daarna pas de soldeerverbindingen.

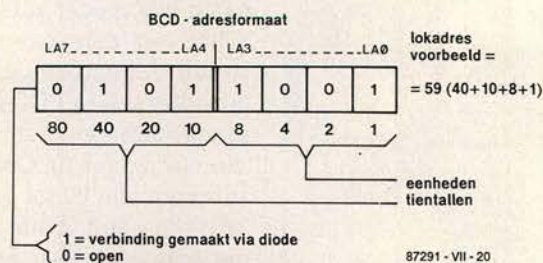
Lok-regelaars (en ook de ADC trouwens) kunnen getest worden door ze aan te sluiten op K16. Dit is de meest dominante lok-regelaar-aansluiting. Het instellen van lok-adressen laten

Figuur 7. Drie varianten voor het maken van een lok-regelaar. De gekozen variant hangt af van het gebruikte type lok-decoder.

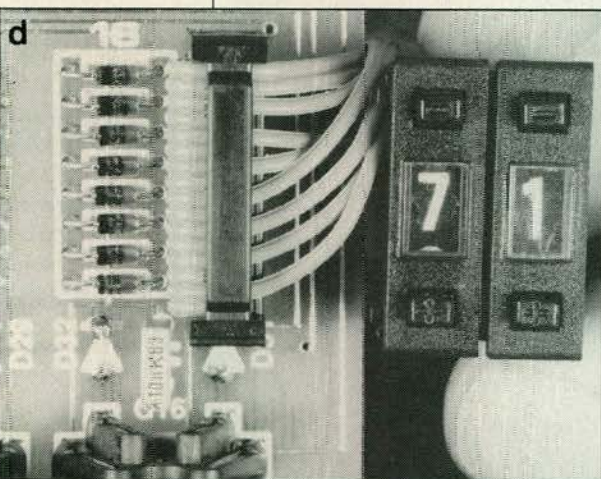
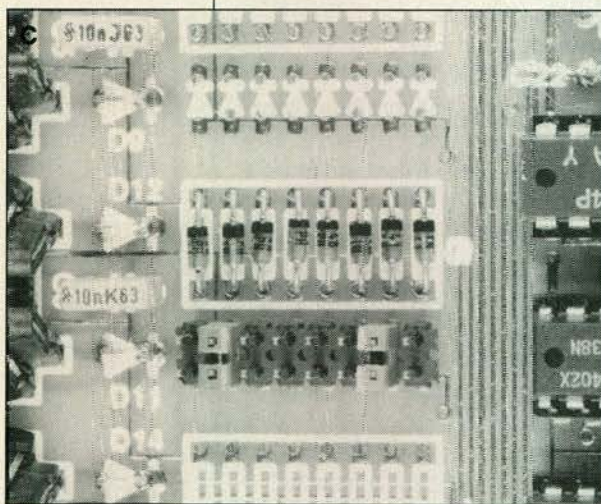
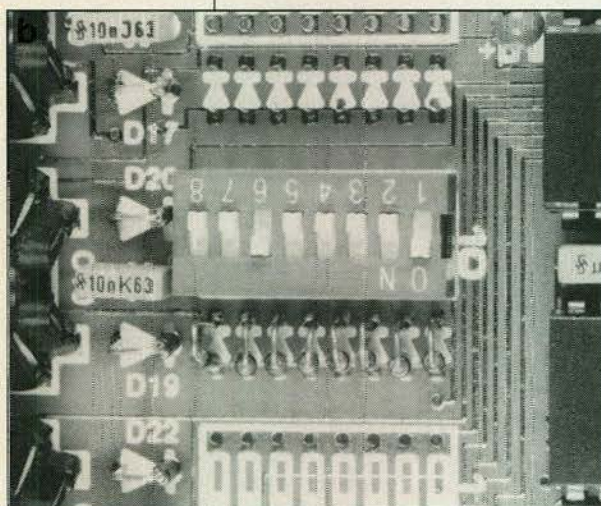
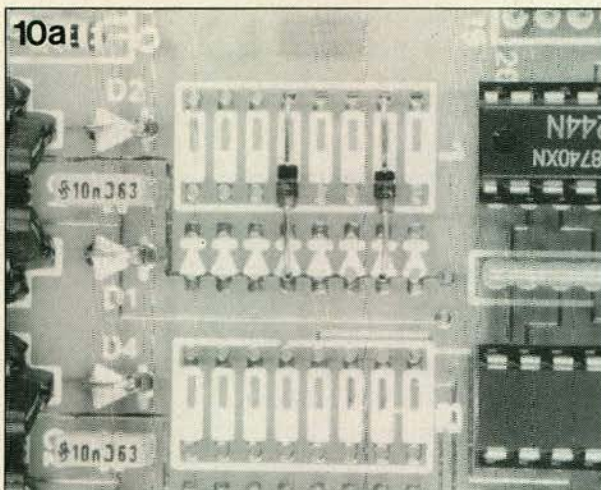
Figuur 8. Mogelijke frontplaat van een lok-regelaar.



9



Figuur 9. Lok-adressen (00...80) moeten in BCD-formaat aangeboden worden.



we nog even achterwege; alle lok-adressen worden nu ingelezen als 00.

Schakel de voeding van de hoofdprint in, dit keer zonder de go-toets in te drukken. Nu zal het normale besturingsprogramma actief worden. Door op SI te drukken (dus pas na het inschakelen van de voeding) zal de groene LED oplichten. Op de uitgangen van IC25 (D3...D7) is het resultaat van de AD-konversie beschikbaar. In de ene uiterste stand zijn alle uitgangen "0", in de andere allemaal "1". Ook kan op pen 6 en 9 van IC2 de schakelaarstand worden geverifieerd. Schakelaar open: uitgang "1" en schakelaar gesloten: uitgang "0".

Uitgangsrelais

Monteer RE1, D37, IC10, R20, R21 en C29. Na inschakelen van de voeding moet op pen 3 van IC10 ongeveer -10...-12V (DC) gemeten worden. Als op de go-toets wordt gedrukt, zal synchroon met het oplichten van de groene LED het uitgangsrelais bekrachtigd worden. De spanning van IC10/pen 3 hoort nu ook op pen 4 van KI7 te staan. Als nu een lok-regelaar wordt aangesloten, moet deze spanning (DC gemeten) enigszins variëren met het verstellen van de potmeter. In welke mate dat gebeurt, is afhankelijk van het ingestelde lok-adres. Dat dit geen DC-spanning meer is, kunt u zien met een scoop. U ziet een herhaald uitzenden van lok-besturingskommando's waarvan het achterste deel varieert met de stand van de potmeters en de functie-schakelaars, en het voorste gedeelte met het ingestelde lok-adres.

Lok-adresseringen

Voor het instellen van een bepaald lokomotief-adres biedt EDITS een palet aan mogelijkheden. Algemeen geldt dat lok-adressen in BCD-formaat aangeboden moeten worden (zie ook figuur 9). Geldige lok-adressen zijn 00 tot en met 80 (Märklin geeft 00 als niet geldig adres op, maar EDITS en de Elektuur-lok-decoders kunnen dit toch normaal verwer-

ken). Ongeldige adressen worden door EDITS eenvoudig genegeerd.

- 1) Vaste instelling met dioden (figuur 10a). Veruit de goedkoopste oplossing, maar met het nadeel dat adressen alleen met de soldeerbout te veranderen zijn. Omdat op de hoofdprint 16 adressen "gepreset" kunnen worden, hoeft dat geen bezwaar te zijn.
- 2) Met acht dioden en een achtvoudige DIL-schakelaar, gemonteerd zoals aangegeven op de opdruk (figuur 10b). Met de DIL-schakelaar kan het adres ingesteld en op elk gewenst moment veranderd worden. Veranderen kan ook tijdens bedrijf; de adressen worden konstant uitgelezen dus wordt elke verandering ook gesignaleerd.
- 3) Met acht dioden en een zogenaamde 16-polig "header". Op de header kunnen kortsluitstekertjes worden geplaatst. Voor echt bedieningskomfort kunnen via flatcable ook twee BCD-gecodeerde duimwiel-schakelaars aangesloten worden (figuur 10d en 11).
- 4) De laatste mogelijkheid betreft het programmeren van de lok-adressen via de RS232-aansluiting. Deze mogelijkheid zal aan de orde komen in een later artikel in deze serie.

Toetsenbord-interface

Dit gedeelte hoeft alleen gebouwd te worden als ook toetsenborden (waarvan de schakeling volgende maand gepubliceerd wordt) op EDITS aangesloten worden. Monteer R10 (weerstand-array), R23, C28, IC19, IC20 en IC21. Ook kan KI9 gemonteerd worden. Voor KI9 werd met opzet een single-in-line-konnektor gekozen opdat bij een permanente opstelling de toetsenborden ook met vaste draadbruggen in plaats van relatief dure konnektors gekoppeld kunnen worden.

RS232-interface

Tot slot worden de componenten van de RS232-interface (IC9, C17 en K20) geplaatst, alsmede de konnektor voor het aansluiten van de toekomstige terugmeld-units (KI8).

Gebruikstips

De EDiTS-hoofdprint is nu klaar en gereed voor gebruik. Inbouwen in een geschikte (platte) behuizing laten we aan uw eigen creativiteit over. Houd er rekening mee dat in de toekomst aan de linkerkant de toetsenborden aangesloten moeten worden. Voor de uitbreidingskonnektor aan de rechterkant hebben we nog niets konkreets in de molen, maar wellicht dat in de verre toekomst nog iets zal komen (we denken zelf aan bijvoorbeeld een kommando-toetsenbord of iets vergelijkbaars met de Memory van Märklin). Nog enkele tips voor het gebruik. Lok-regelaars worden gescanned van links naar rechts. Zijn meerdere regelaars ingesteld op hetzelfde lok-adres, dan zal de meest rechtse regelaar het laatste woord hebben en zodoende zal alleen die regelaar de lok met het desbetreffende adres beïnvloeden.

Net als bij Märklin is het mogelijk om met een regelaar een lok op een bepaalde snelheid in te stellen om daarna, tijdens bedrijf, die regelaar in te stellen op een ander lokomotief-adres. Juist in zo'n geval zijn duimwiel-schakelaars erg handig. Bij het instellen van dat nieuwe adres kan het zijn dat u langs een aantal andere adressen "loopt". Om de op die adressen ingestelde lokomotieven niet te beïnvloeden kan, tijdens de adresomschakeling, de regelaar buiten bedrijf

gesteld worden. Buiten bedrijf stellen van een regelaar wil niet zeggen dat de korresponderende lok stopt; deze blijft doorrijden met de oude snelheid.

Als u de voeding van de booster niet ingeschakeld hebt, wordt dit door EDiTS gesignaleerd. De groene LED licht op zolang de go-toets wordt ingedrukt, maar dooft weer bij het loslaten. EDiTS kan en zal geen data verzenden totdat de booster ingeschakeld is en opnieuw op de go-toets wordt gedrukt. Ook als de verbinding met de booster verbroken wordt, zal EDiTS zich automatisch in de stop-stand schakelen (D33 dooft).

Korte kortsluitingen kunnen door EDiTS genegeerd worden. Met behulp van C7 op de boosterprint in combinatie met R17 op de hoofdprint ontstaat een traag afschakelgedrag (circa 0,5 sekonde). Met name bij Märklin-rails met middenkontakten wordt er door de sleepkontakten op wissels nogal eens een korte kortsluiting gemaakt en het is prettig als het systeem hier niet meteen van op tilt gaat. Andere merken lijden minder aan dit euvel en staan een snel afschakelgedrag van de kortsluitbeveiliging toe. Heeft EDiTS zichzelf afgeschakeld, dan kan het met behulp van S1 gereactiveerd worden. Met S2 (verbreekkontakt) kan de besturing op inactief gezet worden, waarmee ook de rails spanningsloos gemaakt zal worden. Indien gewenst kunnen meerdere noodstop-schake-

laars met verbreekkontakt langs de baan opgesteld en in serie geschakeld worden. S3 is een schakelaar voor een systeem-reset. Normaliter zal deze schakelaar niet gebruikt hoeven te worden. Alleen als EDiTS nergens meer op lijkt te reageren of als D34 onverhoopt op mocht lichten, kan het indrukken van deze schakelaar nog wel eens nut hebben. Dejenigen die in de toekomst met de RS232-interface aan de slag willen gaan, zullen bij hun eerste programmeeropgaven waarschijnlijk het ware nut van S3 snel onderkennen.

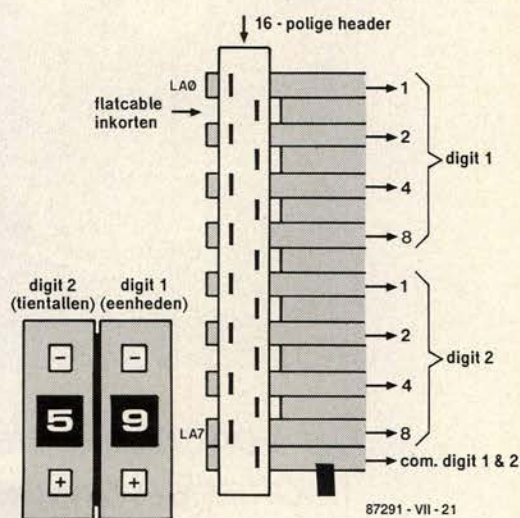
Volgende aflevering:
de toetsenborden.

(87291-7)

Figuur 10. Vier opties voor lok-adresseringen:

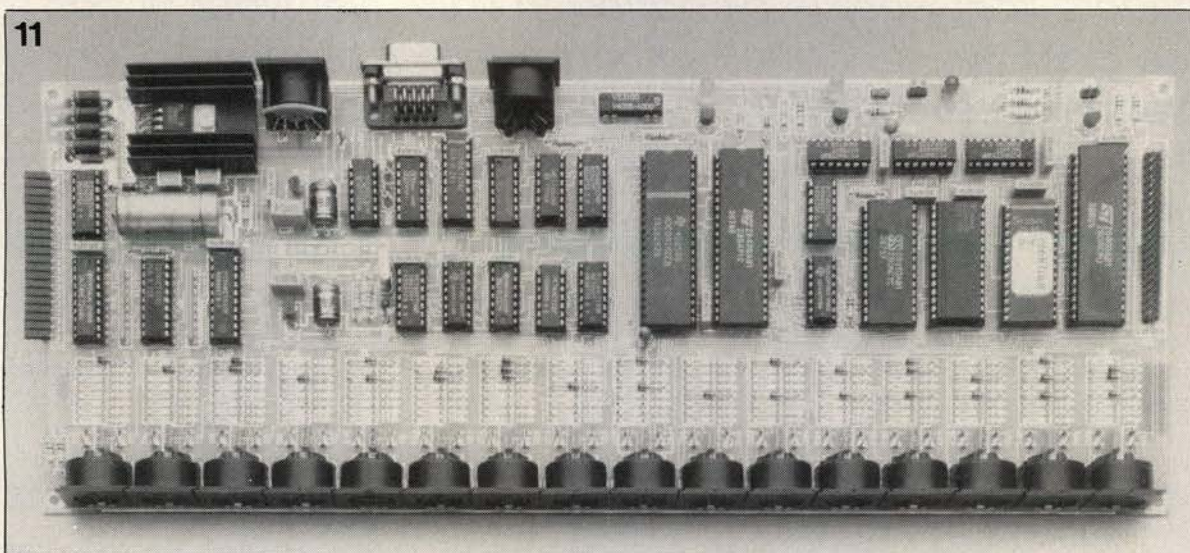
- a) met alleen dioden (ingesteld adres = 48);
- b) met dioden en DIL-schakelaars ingesteld adres = 21;
- c) met dioden en kortsluitstekers (ingesteld adres = 42);
- d) met dioden en duimwiel-schakelaars (ingesteld adres = 71).

10



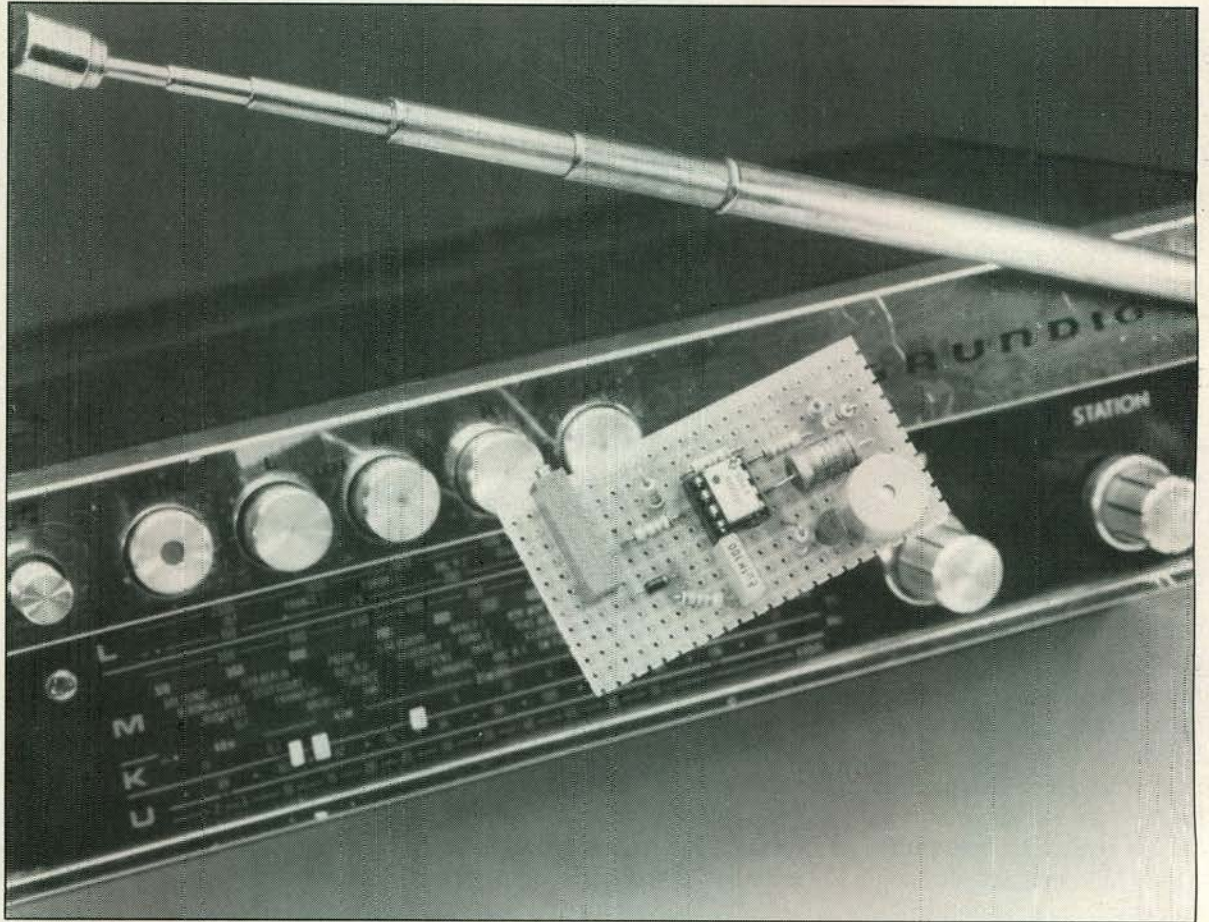
87291 - VII - 21

11



Figuur 11. Aansluiten van duimwiel-schakelaars via flat-cable. Niet gebruikte aders worden ook niet aangesloten om capacatieve belastingen te vermijden.

BATTERIJ-LEEG-INDIKATOR



Er verschijnen steeds meer apparaten in huis die door batterijen gevoed worden. Aan de ene kant is dat wel prettig, omdat je met een batterij-gevoed apparaat niet meer afhankelijk bent van de netspanning. Aan de andere kant weet je bij batterijen vaak niet waar je aan toe bent. Zijn de batterijen nog goed of bijna leeg? De hier beschreven schakeling bewaakt de batterijspanning en geeft bijtijds een seintje als de spanning te laag dreigt te worden.

Ondanks de veel hogere energiekosten bieden batterijen ten opzichte van de netspanning zoveel voordelen dat ze in ruime mate worden toegepast. Wie zou er nu nog een keukenwekkertje willen met forse afmetingen (voor het onderbrengen van de nettrafo), ter-

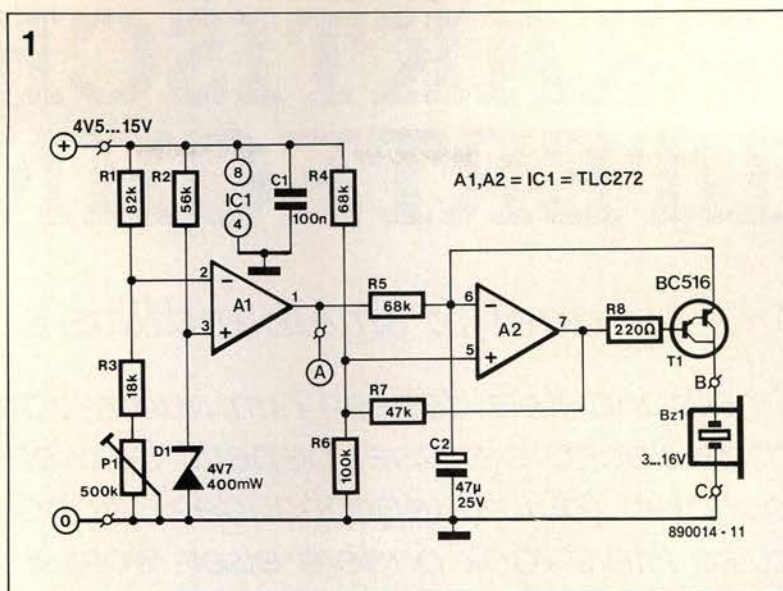
wijl het ook in miniatuurafmetingen kan met een batterij. Nou trekt die wekker waarschijnlijk zo weinig stroom uit zijn knoopcelletje dat onze indikator hier niet voor geschikt is, maar er zijn diverse apparaten waarbij deze schakeling wel een handige hulp kan zijn.

Denk maar aan een draagbare radio of een oplaadbaar scheerapparaat, daar is meestal nog wel ruimte om een kleine schakeling toe te voegen en daarbij is het ook zinvol om te weten wanneer de batterijen of akku's (bijna) leeg zijn. De indikator-schakeling laat met

behulp van intermitterende pieptoonjes weten dat het batterijleven ten einde loopt. De stroomopname van de schakeling is gering ($< 1 \text{ mA}$), zodat ze toegevoegd kan worden aan elk apparaat dat meer dan zo'n 10 mA trekt.

Twée opamps

De hele schakeling is opgebouwd rond twee opamps die samen in een IC zijn ondergebracht (zie figuur 1). A1 is als komparator geschakeld. Deze opamp vergelijkt de batterijspanning (op de inverterende ingang via spanningsdeler R1/R3+P1) met een "referentiespanning" (afgeleid uit de voedingsspanning met R2 en D1). Door de lage zenerstroom is die referentiespanning niet zo konstant. Bij het afnemen van de batterijspanning daalt de spanning aan de inverterende ingang echter veel sneller dan de spanning over de zener, zodat de opamp toch steeds bij dezelfde spanning omklapt. De spanning waarbij de schakeling reageert, kan nauwkeurig worden ingesteld met P1. Bij een voldoende hoge batterijspanning is de spanning op de inverterende ingang van A1 hoger dan de spanning over de zener. De uitgangsspanning van de opamp is in die situatie praktisch nul volt. Daalt de spanning op het knooppunt van de spanningsdeler R1/R3+P1 onder de zenerspanning, dan klapt de uitgang van de opamp omhoog tot de voedingsspanning. Op dat moment wordt het zoemer-gedeelte rond A2 in werking gesteld. Via R5 wordt kondensator C2 langzaam opgeladen. De kondensatorspanning wordt door komparator A2 vergeleken met een spanning die door spanningsdeler R4/R7/R6 van de voedingsspanning en de uitgangsspanning van A2 wordt afgeleid. Die spanning heeft zeker geen vaste waarde, maar dat is bij deze trap ook niet de bedoeling. Als de spanning over C2 hoog genoeg is geworden, wordt de uitgang van A2 laag en wordt darlington T1 open gestuurd, zodat de zoe-



Figuur 1. Het schema van de batterij-leeg-indikator. De stroomopname van de hele schakeling is minimaal.

mer van zich laat horen. Die zoemer is overigens een gelijkspannings-buzzer, zo'n type met ingebouwde oscillator-schakeling. Verder wordt de spanning op de niet-inverterende ingang van de opamp via R7 een paar volt lager gemaakt, zodat een zekere hysteresis aanwezig is. De buzzer blijft daardoor zo lang stroom trekken uit C2 totdat de spanning over deze kondensator ook enkele volts gedaald is. Dan pas klapt A2 weer terug naar een hoog-nivo aan zijn uitgang en stopt de zoemer. Daarna wordt de kondensator weer opgeladen. Dat proces herhaalt zich zo lang totdat het apparaat uit wordt gezet. De opzet rond A2 en de zoemer zorgt er voor dat de batterijvoeding altijd minimaal wordt belast en er geen piekstromen worden getrokken die de voedingsspanning nog verder zouden kunnen doen dalen.

De batterijspanning van de indikator-schakeling mag liggen tussen 4,5 en 15 V. De stroomopname bedraagt bij gebruik van een TLC272 circa 1 mA . Past men een TLC27L2 toe, dan is de totale stroomopname nog maar zo'n $250 \mu\text{A}$ (bij 9 V voedingsspanning).

De praktijk

Aangezien de hele schakeling uit slechts 15 componenten bestaat, kan men deze gemakkelijk op een stukje experimenteer-print onderbrengen.

Met enig puzzelen kan een opstelling worden gevonden waarbij het geheel zo weinig mogelijk plaats in neemt. De afmetingen zijn natuurlijk ook sterk afhankelijk van de beschikbare ruimte in het apparaat waarin de schakeling ondergebracht moet worden. Vervolgens moet de schakeling worden afgeregeld. Als voorbeeld nemen we een apparaat met een 9-V-voeding. De zoemer moet dan gaan werken bij een spanning van 7 V. Sluit een gestabiliseerde regelbare voeding op de schakeling aan en regel de spanning af op exakt 7 V. Draai instelpotmeter P1 op maximale weerstand. Meet daarna met behulp van een universeelmeter de spanning op meetpunt A (uitgang van A1), die moet praktisch nul volt zijn. Draai potmeter P1 nu langzaam terug totdat de uitgangsspanning van A1 opeens naar bijna 7 volt klapt.

Dat is de goede instelling, P1 mag dan niet meer verder verdraaid worden. Als alles goed is opgebouwd, zal de zoemer even later ook beginnen te piepen.

Na deze afregeling kan de schakeling worden ingebouwd. De voedingsaansluitingen worden verbonden met een paar voedingspunten in het batterij-gevoede apparaat, maar wel achter de aan/uit-schakelaar. Zo, voortaan zult u bijtijds een waarschuwing krijgen als de batterijen aan vervanging toe zijn.

(890014)

PRAKTISCHE FILTERTECHNIEK

deel 5: smalbandfilters

Smalbandfilters danken hun naam aan het feit dat ze slechts een zeer beperkt frekwentiegebied doorlaten (of juist tegenhouden). Aangezien aan zulke filters vaak andere eisen worden gesteld dan aan de "konventionele" laag- en hoogdoorlaatfilters, is de berekening van een bandfilter niet altijd een eenvoudige klus. We beperken ons bij de bandfilters daarom tot enkele algemene (doorlaat)typen die in de meeste gevallen toereikend zullen zijn.

Bij een bandfilter spelen niet alleen de hellingen aan beide filterzijden een rol, maar ook de relatieve bandbreedte B van het doorlaatgebied (zie figuur 1). Men kan zich gemakkelijk voorstellen dat steile hellingen en een smalle doorlaatband eisen zijn die niet gemakkelijk samen gaan, dus zal het filter daarop speciaal aangepast moeten worden. In samenhang met de bandbreedte van een bandfilter staat de Q -factor, die de verhouding aangeeft tussen de centrale frekwentie van de doorlaatband en de -3 -dB-bandbreedte:

$$B = f_h - f_l$$

De frekwentie van het filter is niet het rekenkundige gemiddelde van de -3 -dB-frekquenties, maar wordt als volgt berekend:

$$f_c = \sqrt{f_l \cdot f_h}$$

Bij Q -factoren hoger dan circa 10 komt de centrale frekwentie praktisch overeen met $(f_l + f_h)/2$. Bij het berekenen van een bandfilter zal men altijd moeten uitgaan van een symmetrische opzet. Als bijvoorbeeld een bepaalde verzwakking wordt gewenst bij enkele frekwenties die buiten de doorlaatband liggen (in figuur 1 aangegeven met f_1 en f_2), dan moet met behulp van de

formule $f_1 \cdot f_2 = f_c^2$ worden berekend bij welke frekwentie de zwaarste eisen worden gesteld. Met deze gegevens moet dan verder worden gerekend. Een voorbeeld zal dit verduidelijken. Stel dat we een bandfilter willen ontwerpen met een centrale frekwentie van 1000 Hz, een bandbreedte van 250 Hz en een minimale verzwakking van 40 dB bij 400 Hz en 3000 Hz.

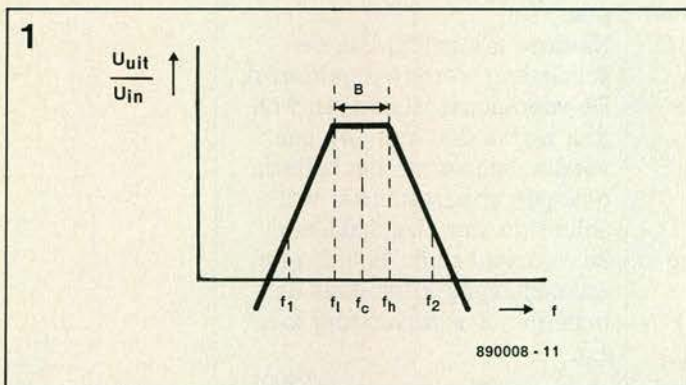
De bij 400 Hz behorende frekwentie aan de andere kant van het bandfilter kan als volgt worden berekend: $400 \cdot f_2 = 1000^2$, dus $f_2 = 1000^2 / 400 = 2500$ Hz. Willen we dus bij 400 Hz

een verzwakking van 40 dB bereiken, dan bereiken we die verzwakking van 40 dB aan de bovenkant van het filter al bij 2500 Hz. Gaan we uit van 3000 Hz, dan is de bijbehorende frekwentie aan de onderkant van het bandfilter: $f_1 = 1000^2 / 3000 = 333,3$ Hz. Deze laatste combinatie geeft niet de gewenste verzwakking en daarom moet hier voor de eerste combinatie gekozen worden.

De "steilheid" van de gewenste hellingen kan men eenvoudig berekenen uit de verhouding van de bandbreedte tussen twee (even sterk) verzwakte frekwenties en de doorlaatbandbreedte:

$$\text{frekwentieverhouding} = (2500 - 400) / 250 = 5,25$$

In de frekwentiekurves die binnenkort worden gepubliceerd, zoekt u dan een type filter dat bij een genormaliseerde frekwentie van 5,25 een verzwakking van minstens 40 dB geeft. Deze methode kan overigens ook gebruikt worden



Figuur 1. Zo ziet de curve van een bandfilter er uit. de bandbreedte B is het stukje tussen de -3 -dB-punten.

bij laag- en hoogdoorlaatfilters.

Passieve bandfilters

De eerste en eenvoudigste manier om een passief bandfilter samen te stellen, is het berekenen van een laag- en een hoogdoorlaatfilter en deze in serie te schakelen zoals we ook al in de vorige aflevering

hebben beschreven. Bij smalbandfilters moet dan wel, om de impedanties aan beide zijden van de filters korrekt te houden, een T- of π -verzwakker tussen de filters worden opgenomen, zoals in figuur 2 getekend is. Een verzwakking van enkele dB's is hierbij noodzakelijk om een goede impedantiekorrektie te verkrijgen. Voor geïnteresseerden vermelden we nog dat een dergelijke verzwakker berekend kan worden met behulp van Infokaart 95 (Elektuur sep-

tember 1983).

Een wat meer "gespecialiseerd" bandfilter kan worden ontworpen door eerst een genormaliseerd laagdoorlaatfilter te berekenen en daarop een bandtransformatie los te laten. Dat is een vrij eenvoudige zaak: een condensator wordt vervangen door een parallelschakeling van een condensator en een spoel, terwijl een spoel wordt vervangen door een serieschakeling van een spoel en een condensator. In figuur 3 is dat weergegeven, inclusief de formules om de toegevoegde component te berekenen.

Figuur 4 geeft een voorbeeld van een dergelijke opzet. We kijken ook hier weer welke steilheid de hellingen moeten hebben en berekenen vervolgens een laagdoorlaatfilter. De dimensionering van de componenten wordt afgestemd op een laagdoorlaatfilter met een bandbreedte die gelijk is aan de 3-dB-doorlaatband van het bandfilter. Daarna worden de componenten vervangen door hun bandafgeleiden uit figuur 3 en de waarden berekend met behulp van de daarbij gegeven formules. Deze methode werkt snel en geeft goede resultaten.

Bij passieve filters wordt de werking van het filter ook sterk beïnvloed door de kwaliteitsfaktor van de toegepaste spoelen. Bij een spoel wordt de Q bepaald door de inwendige weer-

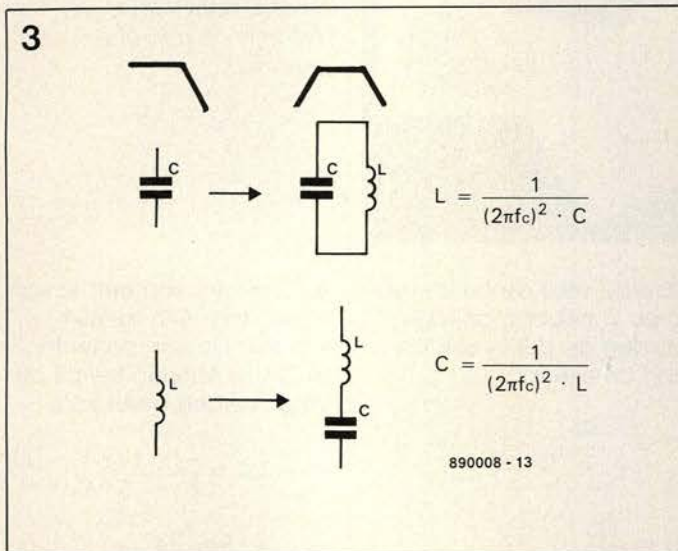
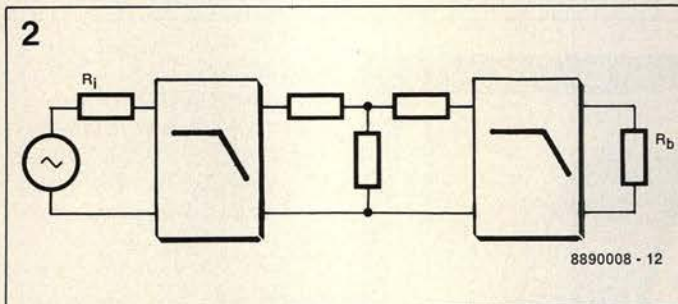
stand bij de gebruikte frequentie:

$$Q = \frac{\omega \cdot L}{R}$$

Als men ervoor zorgt dat de Q-factor van de toegepaste spoelen enige malen groter is dan de Q-factor van het bandfilter, dan blijven de afwijkingen ten opzichte van de theoretische curves gering.

Aktieve bandfilters

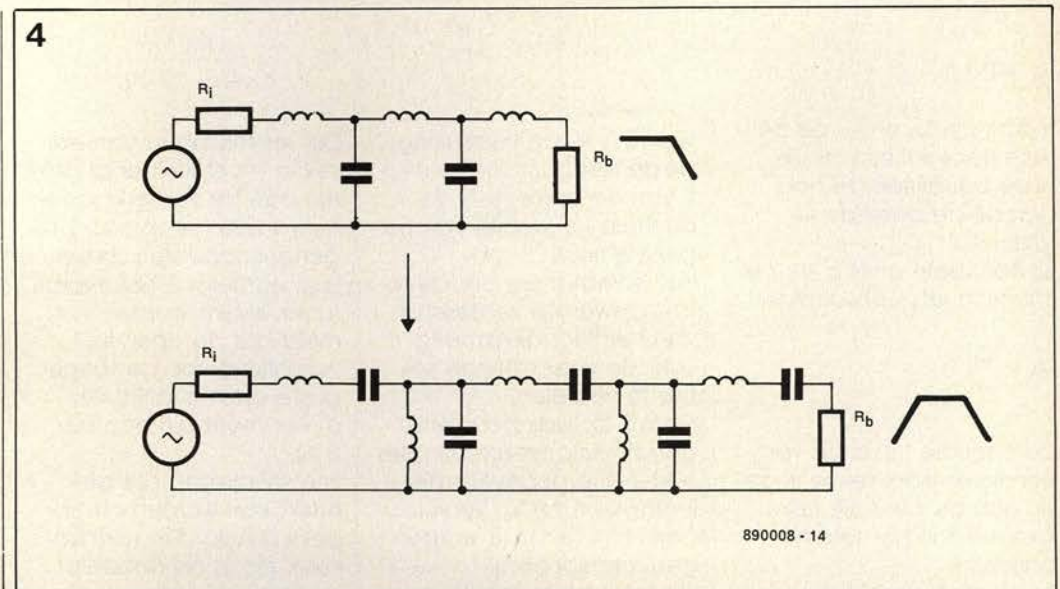
Voor het ontwerpen van een actief bandfilter hebben we hier gekozen voor twee redelijk eenvoudige schakelingen. De eerste is het bandfilter met meervoudige tegenkoppeling (figuur 5). Dit filter is bruikbaar tot Q-waarden van circa 25 en biedt bovendien het voordeel dat men hier kan uitgaan van een beschikbare condensatorwaarde, waarna de weerstanden berekend worden. Voor het dimensioneren van een bandfilter zijn nogal wat berekeningen nodig. Voor elke pool is een apart filter nodig, zodat een schakeling snel uitgebreide vormen aanneemt. Een vierde-ordefilter bestaat dus uit vier sekties. Om erachter te komen welk type filter en welke steilheid nodig is voor een bepaalde toepassing, worden eerst de berekenin-



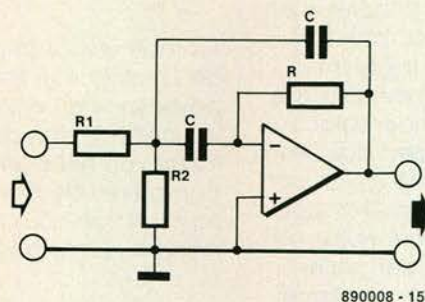
Figuur 2. Bij het in serie schakelen van twee filters moet een impedantiekorrektie worden tussengevoegd in de vorm van een verzwakker.

Figuur 3. Op deze wijze kunnen de componenten in een laagdoorlaatfilter worden getransformeerd naar banddoorlaat-kombinaties.

Figuur 4. Een praktische uitwerking met de in figuur 3 gegeven transformaties.

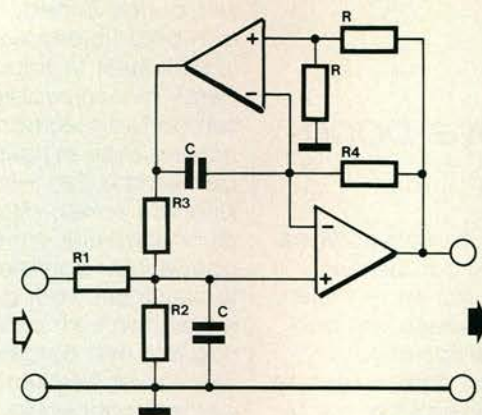


5



890008 - 15

6



890008 - 16

gen uitgevoerd die aan het begin van dit deel zijn gegeven. Aan de hand van de resultaten kunnen de poolpunten van het gewenste filtertype in de tabellen worden opgezocht, waarna we aan de slag kunnen met de specifieke berekeningen voor het verkrijgen van de centrale frekwentie voor elke sectie en de sectie-Q. Bij een paar complexe polen gaat dat als volgt:

$$C = \alpha^2 + \beta^2$$

$$Q_s = \sqrt{\frac{C + 4 \cdot Q^2 + Q \cdot \sqrt{\left(\frac{C}{Q}\right) + 16 \cdot Q^2 - 8 \cdot \alpha^2 + 8 \cdot \beta^2}}{8 \cdot \alpha^2}}$$

$$D = \frac{\alpha \cdot Q_s + \sqrt{\alpha^2 \cdot Q_s^2 - Q^2}}{Q}$$

$$f_{sa} = \frac{f_c}{D}$$

$$f_{sb} = D \cdot f_c$$

Hierbij zijn f_{sa} en f_{sb} de centrale frekwenties van de twee bandfilters; ze hebben beide dezelfde Q-faktor Q_s . Bij een reële pool is de berekening iets eenvoudiger:

$$Q_s = \frac{Q}{\alpha}$$

De centrale frekwentie van een reële-pool-sectie is gelijk aan de centrale frekwentie van het totale bandfilter. De versterkingsbijdrage



van elke trap aan het gehele filter kan op de volgende manier worden berekend:

$$V_s = V \cdot \sqrt{1 + Q_s^2 \cdot \left(\frac{f_s}{f_c} - \frac{f_c}{f_s}\right)^2}$$

Hierbij is V_s de versterking bij de resonantiefrekwentie f_s van de sectie, f_c is de centrale frekwentie van het gehele filter. Het is verstandig om de totale gewenste versterking van het filter gelijkmatig over de verschillende secties te verdelen. Nadat al deze berekeningen zijn uitgevoerd, zijn per sectie drie gegevens bekend: Q_s , f_s en V_s . Vervolgens kan het filter worden gedimensioneerd. Nadat we een geschikte

waarde voor de condensatoren C hebben gekozen, worden de drie weerstanden berekend:

$$R_3 = \frac{Q_s}{\pi \cdot f_s \cdot C}$$

$$R_1 = \frac{R_3}{2 \cdot V_s}$$

$$R_2 = \frac{R_3}{4 \cdot Q_s^2 - 2 \cdot V_s}$$

De versterking V_s van een sectie moet kleiner of gelijk zijn aan de versterkingsfaktor van de meervoudig tegengekoppelde schakeling, namelijk $2 \cdot Q_s^2$. Hierbij moet tevens worden vermeld dat de open-lusversterking van de toegepaste opamp altijd veel groter moet zijn dan die $2 \cdot Q_s^2$. Een schakeling die gebruikt kan worden als hogere Q-waarden noodzakelijk zijn, is de dubbele-opamp-schakeling (figuur

Figuur 5. Het bandfilter met meervoudige tegenkoppeling is nog relatief eenvoudig te berekenen en kan gebruikt worden voor Q-waarden van circa 25 en lager.

Figuur 6. Voor hogere Q's (tot circa 100) is het dubbele-opamp-filter zeer geschikt.

6). Hiermee kan een Q van meer dan 100 bereikt worden. De componentenwaarden kunnen hierbij als volgt worden berekend:

$$R_3 = R_4 = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f_s \cdot C}$$

$$R_1 = \frac{2 \cdot Q_s \cdot R_3}{V_s}$$

$$R_2 = \frac{R_1 \cdot V_s}{2 - V_s}$$

De maximale versterking van deze configuratie bedraagt $4 \cdot Q_s^2$. In verband met de vrij complexe opzet van de bandfilters beperken we ons tot deze twee typen. De volgende keer beginnen we met het tabellenoverzicht voor de diverse filtersoorten, waarbij praktische berekeningsvoorbeelden tonen hoe men gebruik kan maken van alle tot nu toe verstrekte informatie.

(890005)

VIDEO-TITEL- GENERATOR

deel 1

ontwerp:
ELV GmbH ©

Als hulpmiddel voor de video-hobby is deze comfortabele video-titelgenerator eigenlijk onmisbaar. Hiermee kunnen letters, cijfers en leestekens in 16 formaten worden toegevoegd aan een videobeeld. U bent hiermee dus in staat om titels en ondertitels te maken. De titelgenerator heeft een geheugen om diverse tekst-pagina's in op te slaan. Voor het intypen van de teksten kunt u niet alleen gebruik maken van de drukknoppen op het kastje, het is ook mogelijk om het toetsenbord van uw PC aan te sluiten.

De TTG 7000, ontwikkeld door de Westduitse fabrikant ELV GmbH, is een bijzonder handig apparaat dat ongetwijfeld het meest zal worden ingezet om naderhand een video-opname van titels en ondertitels te voorzien. U hebt daarbij de beschikking over een geheugen van tien pagina's, die elk 176 tekens verdeeld over 9 regels kunnen bevatten. De letters, cijfers en leestekens kunnen in vier breedtes en vier hoogtes of een combinatie daarvan worden weergegeven. Naast de mogelijkheid om teksten met video-beelden te mengen, kan de generator ook, zonder een extern video-sigitaal, de teksten op een donkere achtergrond weergeven.

De TTG 7000 is leverbaar in twee versies, die alleen van elkaar verschillen in de bedieningswijze. De comfortabelste versie (TTG 7000 A) heeft 56 toetsen, zodat alle functies, letters, cijfers en leestekens een eigen knop hebben. De eenvoudige versie heeft slechts 14 toetsen. De functies hebben hierbij elk nog een eigen toets,



meng tekst
in uw
video-
beelden

maar de karakters moeten via een "cursor"-besturing worden geselecteerd. Bij beide uitvoeringen is het mogelijk om een IBM-XT-toetsenbord aan te sluiten. Hierdoor wordt de bediening een stuk comfortabeler.

De gebruiks-aanwijzing

Wat de titel/tekst-generator allemaal kan, is het beste in de vorm van een gebruiksaanwijzing uit te leggen. Bovendien kunnen we ons dan bij de beschrijving van de schakeling op de materiële zaken concentreren.

Als uitgangspunt voor de gebruiksaanwijzing nemen we de luxe uitvoering van de TTG 7000. Als laatste komen die zaken aan bod die bij de eenvoudige versie anders werken. Het apparaat kan worden gevoed vanuit een netadapter (12 V/500 mA), die met een 3,5-mm-klinksteker aan de achterzijde van de TTG 7000 kan worden aangesloten. De pluspool van deze aansluiting is de punt van het stekertje. Is de voedingsspanning aanwezig, dan gaat de LED "EIN" op de frontplaat branden.

In het midden van de achterwand bevinden zich twee AV-DIN-aansluitingen. De linker bus (vanaf de achterzijde gezien) is de ingang en de rechter bus is de uitgang. Moeten bijvoorbeeld de opnamen van kamera, camcorder of videorecorder worden voorzien van titels, dan wordt een van deze apparaten op de ingangsbussen aangesloten. Via de uitgangsbussen kan dan het van (onder)titels voorziene video-sigitaal worden doorgegeven naar een videorecorder of een monitor (TV). Vrijwel alle apparatuur kan (eventueel via verloop snoeren) op deze AV-bussen worden aangesloten.

Geheel links op de frontplaat vindt u de regelaar "Intensität". Hiermee kan de intensiteit van de tekst geregeld worden van grijs tot helder wit. Daarnaast zit een regelaar (Verstärkung) waarmee de versterking van de video-versterker en daarmee het contrast van het te bewer-

ken video-sigitaal kan worden beïnvloed.

En dan nu de functie van de 56 toetsen. Daarvan zijn er 26 gereserveerd voor het alfabet (alleen hoofdletters). Dan zijn er nog tien toetsen voor de cijfers 0...9, acht toetsen voor leestekens (=, +, -, *, /, ?) en een toets voor een spatie (.). Blijven er nog elf toetsen over voor de diverse functies van het apparaat. Na het inschakelen van de TTG 7000 voert deze een reset-procedure uit. De cursor staat op de eerste kolom van de eerste regel en het geheugen is gewist. Wordt een van de karaktertoetsen ingedrukt, dan verschijnt het karakter op het beeldscherm en de cursor verspringt naar de volgende kolom. Eigenlijk precies hetzelfde als bij een computer.

U hebt de beschikking over negen regels van elk twintig karakters. Die regels worden door de TTG 7000 in het onderste tweederde deel van het beeld geplaatst. Een uitzondering vormt de negende en onderste regel, die kan slechts 16 tekens bevatten. Het "gat" dat hierdoor aan het eind van de regel valt, wordt door de geheugenfunctie benut. De totale inhoud van een beeldscherm-pagina is dus 176 tekens (9 x 20 - 4).

De cursor kan naar een willekeurige positie op het scherm worden verplaatst met behulp van de met pijltjes gemerkte cursor-toetsen. Houdt u een van deze toetsen vast, dan treedt een repeteerfunctie in werking en wordt de cursor verplaatst met een tempo van ongeveer drie stappen per seconde.

Staat de gewenste tekst op het scherm, dan kan de cursor worden uitgeschakeld door deze vanaf de laatste kolom van de laatste regel één kolom naar rechts te verplaatsen. De cursor zal dan verdwijnen en verplaatst worden naar de eerste kolom van de eerste regel. De cursor verschijnt weer zodra één van de karaktertoetsen of één van de cursor-toetsen wordt bediend.

Met de toets "DH" (double height: dubbele hoogte) kan de hoogte van de karakters wor-

den veranderd. Door herhaald drukken op deze toets kan de hoogte worden verdubbeld, verdrievoudigd of verviervoudigd. Nogmaals drukken bij viervoudige hoogte laat de normale letterhoogte weer verschijnen. De toets "DW" (double width: dubbele breedte) funktioneert vergelijkbaar. Ook de breedte is in vier stappen instelbaar. Doordat de grotere karakters meer ruimte nodig hebben, neemt het aantal kolommen en regels af. De overbodige kolommen verdwijnen rechts uit beeld en de regels die over zijn worden aan de onderzijde het beeld uitgeschoven.

Met de toets "BG" (background: achtergrond) kunnen de witte tekens van een zwarte achtergrond worden voorzien. Hiermee kan in veel gevallen de leesbaarheid flink worden verbeterd. De zwarte achtergrond kan weer worden verwijderd door nog eens op de BG-toets te drukken.

Het complete beeldscherm kan worden gewist met de toets "CS" (clear screen). En dan nu de geheugenfunctie die het gebruiksgemak aanzienlijk vergroot. Na een druk op de toets "MEM" wordt de geheugenweergave-functie geactiveerd en kan de inhoud van de geheugenpagina's worden bekeken. De tot dan toe getoonde tekst wordt gewist en de inhoud van de eerste geheugenpagina (pagina 0) verschijnt. Met de toetsen "PU" (page up) en "PD" (page down) kan respectievelijk de volgende en de vorige pagina worden opgeroepen. U moet hierbij zelf de paginanummering bijhouden, want die wordt nu niet weergegeven.

Om de pagina's te kunnen vullen, moet de toets "MEM" een tweede keer worden ingedrukt. Rechts onder in beeld verschijnt dan het nummer van de pagina (P0...P9). Maar let op, als er door de functies "DH" en "DW" regels of kolommen uit het beeld zijn geschoven, dan is het paginanummer ook verdwenen. Voor het volschrijven van een geheugenpagina zijn geen speciale functies nodig, de voorgaande

beschrijving is nog steeds geldig. Is het programmeren van de geheugenpagina(s) klaar, dan schakelt u met de toets "MEM" de geheugenfunctie uit. U hebt dan weer de beschikking over de elfde pagina (de beeldschermpagina), die echter niet in het geheugen bewaard kan worden. Desondanks is deze pagina goed te gebruiken, maar dan alleen als eerste pagina van de elf omdat bij het oproepen van de geheugenpagina's de inhoud van de beeldschermpagina wordt overschreven.

Een voorbeeldje om een en ander te verduidelijken:

We drukken tweemaal op de toets "MEM" om de geheugenpagina's te bewerken. Rechts onder in beeld verschijnt "P0". De gewenste tekst kan nu worden ingetikt. De grootte van de tekens kan worden veranderd en de achtergrond (BG) kan worden gekozen. Met de toets "PU" kan de volgende pagina worden geselecteerd (PI), waarna het vullen op de reeds beschreven wijze volgt. Hetzelfde recept geldt voor de pagina's P2...P9. Na een derde druk op "MEM" wordt de programmeerfunctie verlaten. Alle ingevoerde teksten staan keurig in het geheugen. De beeldschermpagina toont echter nog de laatst bewerkte geheugenpagina. Door de beeldschermpagina te wissen, komt deze beschikbaar als eerste pagina in een serie van maximaal elf pagina's.

Om nu een video-opname van de gemaakte teksten te voorzien, worden een weergave- en een opname-recorder aangesloten en gestart. De tekst van de beeldschermpagina wordt nu aan het beeld toegevoegd. Is de beeldschermpagina leeg, dan worden de video-beelden overgespeeld in de originele vorm, alsof de TTG 7000 afwezig is. Door op de knop "MEM" te drukken, verschijnt pagina 0 in beeld. Iedere volgende pagina kan nu door op "PU" te drukken worden opgeroepen. Moet tussen de teksten door alleen het oorspronkelijke beeld verschijnen, dan moet iedere tweede pagina leeggelaten worden. Nadat

de beelden zijn overgespeeld, kan door nog eens tweemaal op de MEM-toets te drukken de geheugenfunctie weer worden verlaten.

De bediening van de eenvoudige uitvoering van de TTG 7000 verschilt nauwelijks met die van de luxe versie. Alleen de tekst wordt op een andere manier ingetoetst. Na een druk op de toets "LT" kunt u letters oproepen, na de toets "No." de cijfers en na de toets "SP" de leestekens. Het oproepen van het juiste teken doet u met de toetsen "↑" en "↓", waarmee door het gekozen deel van de karakterset kan worden gestapt. Door met de cursor-toetsen "←" en "→" naar de volgende positie te gaan, wordt het geselecteerde teken vastgelegd. Verdere verschillen met de luxe versie zijn er niet.

Een extern toetsenbord

De bediening van de TTG 7000 wordt nog gemakkelijker als u een "echt" toetsenbord aansluit. Op beide versies kan een PC-XT-toetsenbord worden aangesloten. De aansluitbus vindt u, van achter gezien, aan de linker kant. AT-toetsenborden die kunnen worden omgeschakeld naar XT-bedrijf zijn uiteraard ook bruikbaar.

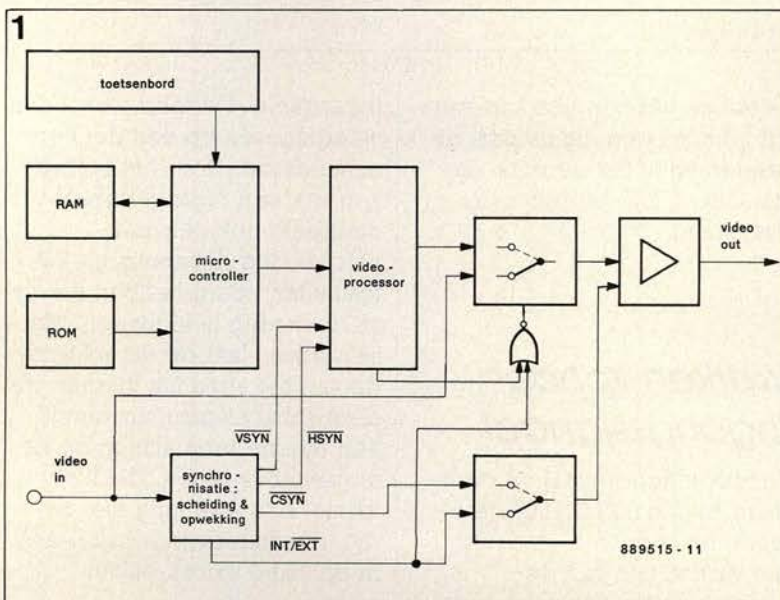
Het omschakelen van de TTG 7000 naar het externe toetsen-

bord gaat als volgt:

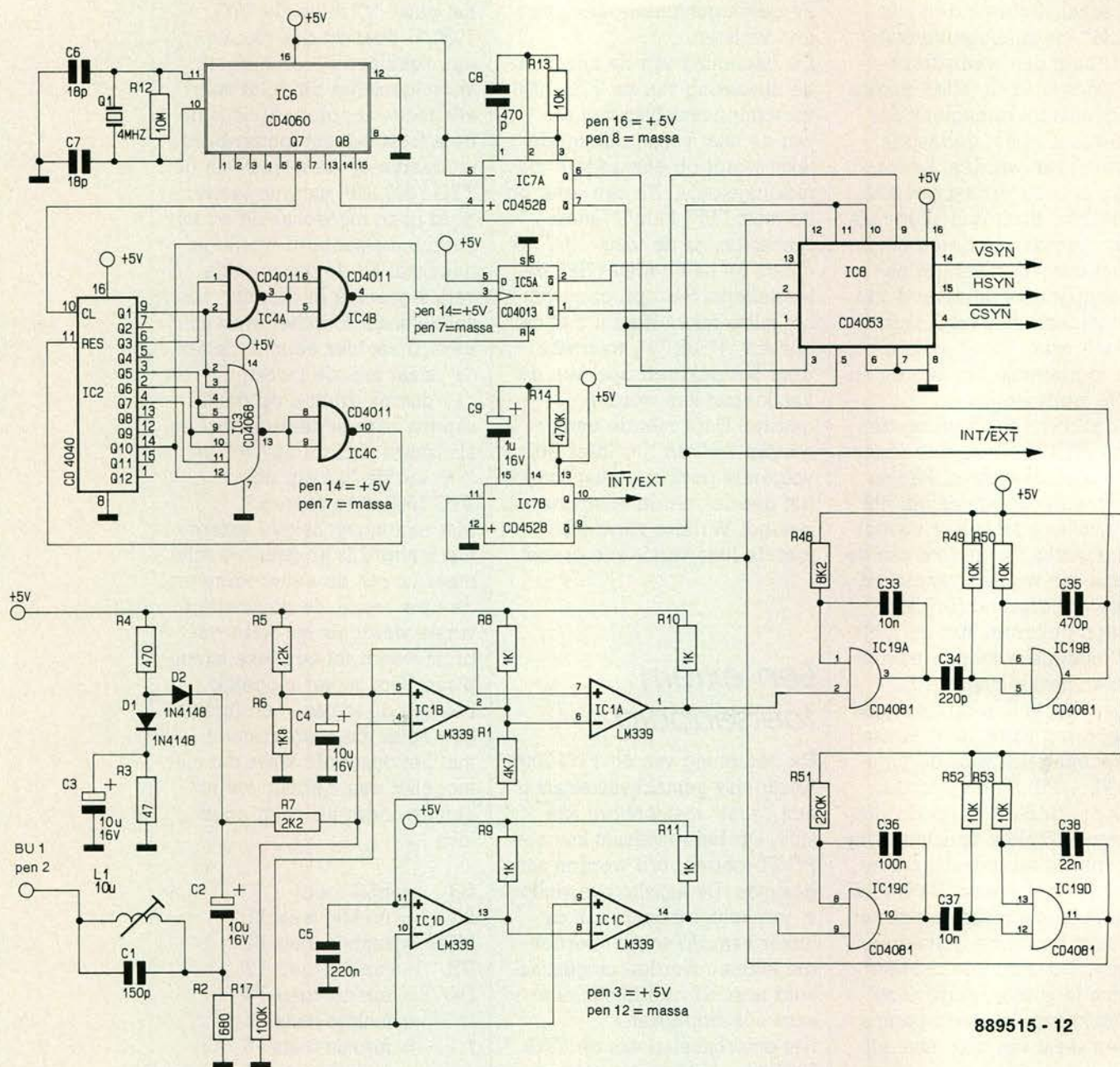
Heeft u een origineel IBM-PC-toetsenbord, dan toetst u eerst het getal "1" in op de TTG 7000. U doet dit dus niet bij een "gekloond" toetsenbord. Vervolgens (en dit geldt voor alle toetsenborden) drukt u op de a-toets van het toetsenbord en daarna op de a-toets van de TTG 7000. Het externe toetsenbord is nu ingeschakeld en het interne toetsenbord wordt genegeerd. Bij de eenvoudige versie gaat het in principe hetzelfde, maar toch net even anders. U zet hier eerst de letter "a" klaar met de toetsen "↑" en "↓", daarna drukt u op de "a" van het externe toetsenbord en als laatste drukt u op "←" of "→" om de "a" van de TTG 7000 in te voeren.

Met een ingeschakeld extern toetsenbord is er geen verschil meer tussen de eenvoudige en de luxe versie, de eenvoudige versie wordt als het ware gepromoveerd tot een luxe exemplaar. Voor zo ver mogelijk hebben de toetsen een functie gekregen die overeenstemt met het opschrift. Waar dat niet mogelijk was, hebben we het een en ander als volgt opgelost:

CS	= ESC-toets
BG	= functie-toets F1
MEM	= functie-toets F2
DH	= functie-toets F3
DW	= functie-toets F4
!	= functie-toets F5
?	= functie-toets F6
/	= functie-toets F7



Figuur 1. Dit blokschema laat de structuur van de titel/tekst-generator zien.



889515 - 12

Figuur 2. Deze schakeling synchroniseert de TTG 7000 met een extern video-sig-naal of wekt – als dat nodig is – zelf synchronisatie-signalen op.

Daarmee hebben alle karakters en functies een eigen toets gekregen en is het gebruik van de shift-, CTRL- en Alt-toets overbodig.

Werken zonder ingangssignaal

Zonder video-sig-naal op de ingang blijft de TTG 7000 gewoon functioneren, ondanks het verdwijnen van de synchronisatie-signalen op de

ingangsbuss. De tekst wordt dan weergegeven op een donkere achtergrond. Door het ontbreken van een ingangssig-naal ontbreekt ook een schakelspanning die sommige TV-toestellen nodig hebben om de video-ingang te activeren. Met een schakelaar op de achterzijde van het apparaat kunnen we deze schakelspanning vanuit een interne bron alsnog op de uitgangsbuss zetten. Heeft uw toestel zo'n spanning niet nodig, dan kan deze schakelaar in de stand extern blijven staan.

De TTG 700 in blokken

Het blokschema van de videotitelgenerator is getekend in figuur 1. Het hoofdbestanddeel van deze schakeling is de video-processor. Hier wordt de ingevoerde tekst omgezet in een video-sig-naal. Dit video-sig-naal en het externe video-sig-naal worden gemengd met behulp van een elektronische schakelaar die eveneens vanuit de video-processor wordt bestuurd. Het mengen van de beide video-signalen gebeurt

onder het motto "waar tekst staat, is geen achtergrond en waar achtergrond is, staat geen tekst" — we kunnen dus heel simpel tussen beide signalen omschakelen. Dit gaat zo eenvoudig omdat de video-processor synchroon loopt met het externe video-signaal. Voor die synchronisatie zorgt het blok "synchronisatie: scheiding en opwekking". Is er een extern video-signaal aanwezig, dan worden de daarin aanwezige synchronisatiepulsen gescheiden en doorgegeven naar de video-processor. Is er geen extern video-signaal aanwezig, dan worden de synchronisatiesignalen door de schakeling zelf opgewekt. Met behulp van het schakelsignaal INT/EXT wordt de schakeling hierop ingesteld. Het helderheidssignaal van de video-processor wordt in dit geval direct en continu doorgegeven naar de video-versterker. Daar wordt dan het ontbrekende gekombineerde synchronisatiesignaal (VSYN) toegevoegd (dit signaal zit anders al in het externe video-signaal).

Een beetje los van dit gebeuren staat de microcontroller met zijn periferie. Hoewel de controller met zijn 11-MHz-klok beslist niet langzaam is te noemen, moet het eigenlijke werk toch door een speciale video-processor worden verricht en hoeft de micro-controller zich "slechts" te bemoeien met de bediening en het doorgeven van de data naar de video-processor.

Synchronisatie: scheiding & opwekking

De inhoud van dit blok uit het blokschema hebben we voor het gemak apart van de rest getekend in figuur 2. Laten we beginnen met de opwekking van de synchronisatiesignalen die we nodig hebben als er geen extern video-signaal aanwezig is. Die signalen worden afgeleid van een 4-MHz-sig-naal dat door een kristal-oscillator wordt opgewekt. Deze oscil-



lator is samen met een reeks tweedelers ondergebracht in IC6. Door de tweedelers wordt het oscillatorsignaal gedeeld door 2^8 , zodat we uitkomen op een frequentie van 15,625 kHz en dat is precies de lijnfrequentie van een video-signaal. De puls/pauze-verhouding moet echter nog aangepast worden, willen we hier een signaal voor de horizontale synchronisatie van maken. Dit gebeurt met behulp van de monostabiele multivibrator IC7a, die na iedere positieve flank een pulsje van circa $4,7 \mu s$ afgeeft.

De rasterfrequentie en daarmee ook het verticale synchronisatiesignaal wordt eveneens afgeleid van het 4-MHz-sig-naal. Dat doen we met IC2, IC3 en IC4c waarmee een 625-teller is gemaakt. IC2 telt tot en met 624 en wordt gereset zodra het getal 625 op de uitgangen verschijnt. De teller wordt weliswaar met de dubbele lijnfrequentie geklokt, maar die wordt op de interne weg van de klok-ingang naar Q1 door

twee gedeeld, zodat de teller toch met de lijnfrequentie telt. IC2 telt dus de beeldlijnen (lijn 0...lijn 624 is 625 lijnen). Het signaal voor de verticale synchronisatie kan nu uit de uitgangssignalen van deze teller worden afgeleid. De hoofdrol hierbij speelt IC5a. Deze data-flipflop wordt eenmaal per 625 lijnen geklokt door de opgaande flank van Q10. De Q-uitgang van de flipflop wordt dan "hoog". Dit nivo blijft gedurende vijf beeldlijnen gehandhaafd, want na de vijfde beeldlijn wordt de flipflop gereset door IC4a en IC4b. En ziedaar: de verticale synchronisatie is geboren.

Voor een interne synchronisatie is echter behalve een gescheiden horizontale en verticale sync ook een gekombineerd synchronisatie-sig-naal nodig. Dat wordt gemaakt door met één van de schakelaars uit IC8 heen en weer te schakelen tussen HSYN en HSYN. Dat schakelen gebeurt op kommando van het VSYN-sig-naal. Is dit sig-naal "laag", dan wordt het

Figuur 3. De eenvoudige uitvoering van de TTTG 7000, waarbij de karakters moeten worden gekozen met behulp van de cursor-toetsen.



Figuur 4. De luxe uitvoering heeft een compleet "toetsenbord" ingebouwd.

HSYN-sigitaal doorgegeven en is het signaal "hoog" (dus tijdens de sync-puls), dan wordt het HSYN-sigitaal doorgegeven. Tijdens de VSYN-puls zijn dus de HSYN-pulsen aanwezig, waardoor de horizontale afbuiging ook tijdens de verticale terugslag synchroon blijft lopen.

U weet nu hoe de synchronisatiesignalen worden opgewekt bij afwezigheid van een extern video-sigitaal. Is er wel een extern video-sigitaal aanwezig, dan moeten de sync-pulsen worden gescheiden van de beeld-informatie. Daarvoor is het onderste deel van de schakeling uit figuur 2 aanwezig. Het video-sigitaal wordt aangevoerd via C1 en L1. Om de sync-pulsen te kunnen onderscheiden van de beeld-informatie is met C2, C3, D1, D2, R3 en R4 een schakeling opgebouwd die het video-sigitaal van een variabel gelijkspanningsnivo voorziet. Dit gelijkspanningsnivo is afhankelijk van het video-sigitaal zelf, het stelt zich zo in dat de sync-pulsen onder het massanivo komen (negatief worden) en de beeldinformatie (grotendeels) boven de nullijn komt. Komparator IC1b vergelijkt vervolgens het video-sigitaal met een kleine positieve spanning (0,65 V). Het resultaat is een signaal waarin alleen nog de synchronisatie-pulsen aanwezig zijn, afgezien van wat storing. Overigens, de weerstanden R8...R11 zijn pull-up-weerstanden, want de komparatoren van een LM339 hebben een open-kol-lektor-uitgang. De nu nog gekombineerde

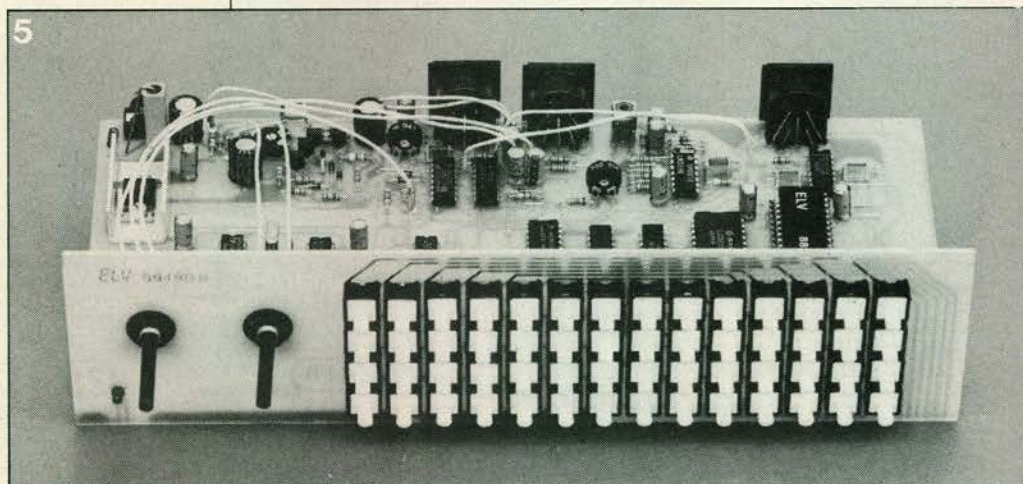
sync-pulsen gaan hierna twee kanten op. Enerzijds gaan ze naar IC1a die als inverter dienst doet, anderzijds worden ze via een RC-filter naar komparator IC1d gestuurd. Het RC-filter R1/C5 onderdrukt de horizontale-synchronisatie-pulsen, zodat op de uitgang van IC1d alleen nog de verticale-synchronisatie-puls over blijft. Ook deze moet voor de verdere verwerking nog geïnverteerd worden. Dat is de taak van IC1c. De signalen die van IC1a en IC1c af komen zijn alles behalve schoon. Niet alleen storingen in het video-sigitaal zijn daar de oorzaak van, maar ook de komparatoren omdat die gewoonlijk rond het schakelpunt aan chronische besluiteloosheid lijden. Dat uit zich dan als een kortstondig heen en weer klappen van de uitgang, wat door een video-processor maar al te gemakkelijk verkeerd kan worden geïnterpreteerd. We moeten er dus voor zorgen dat alleen de pulsen met de juiste breedte door komen. Daarvoor zijn IC19a...IC19d aanwezig. We beginnen weer bij de horizontale sync die door IC1a geleverd wordt. Dit signaal komt terecht op de ingang van een monostabiele multivibrator die is opgebouwd met AND IC19a, C33 en R48. De MMV wordt getriggerd op de negatieve flank van het ingangssigitaal en is niet hertriggerbaar, waardoor stoortpulsen geen kans hebben. Hierna volgt nog eens een MMV die het signaal een laatste wasbeurt geeft. Een zelfde bewerking ondergaat de verticale sync. Alleen

zijn de MMV's met andere RC-tijden uitgerust. De opgepoetste verticale sync wordt vervolgens gebruikt om de aanwezigheid van het externe video-sigitaal te detecteren. Dat gebeurt met IC7b. Deze MMV wordt steeds hertriggerd als er een extern video-sigitaal aanwezig is en hij heeft een monotoord die zo lang is (470 μ s) dat de Q-uitgang "hoog" blijft zolang het externe video-sigitaal aanwezig is. Dit INT/EXT-sigitaal wordt gebruikt om de elektronische schakelaars te bedienen die omschakelen van de externe naar de interne synchronisatiesignalen. Twee van de schakelaars bevinden zich in IC8, een derde schakelaar en een NAND die bij het omschakelen betrokken zijn, zijn niet in dit schema getekend.

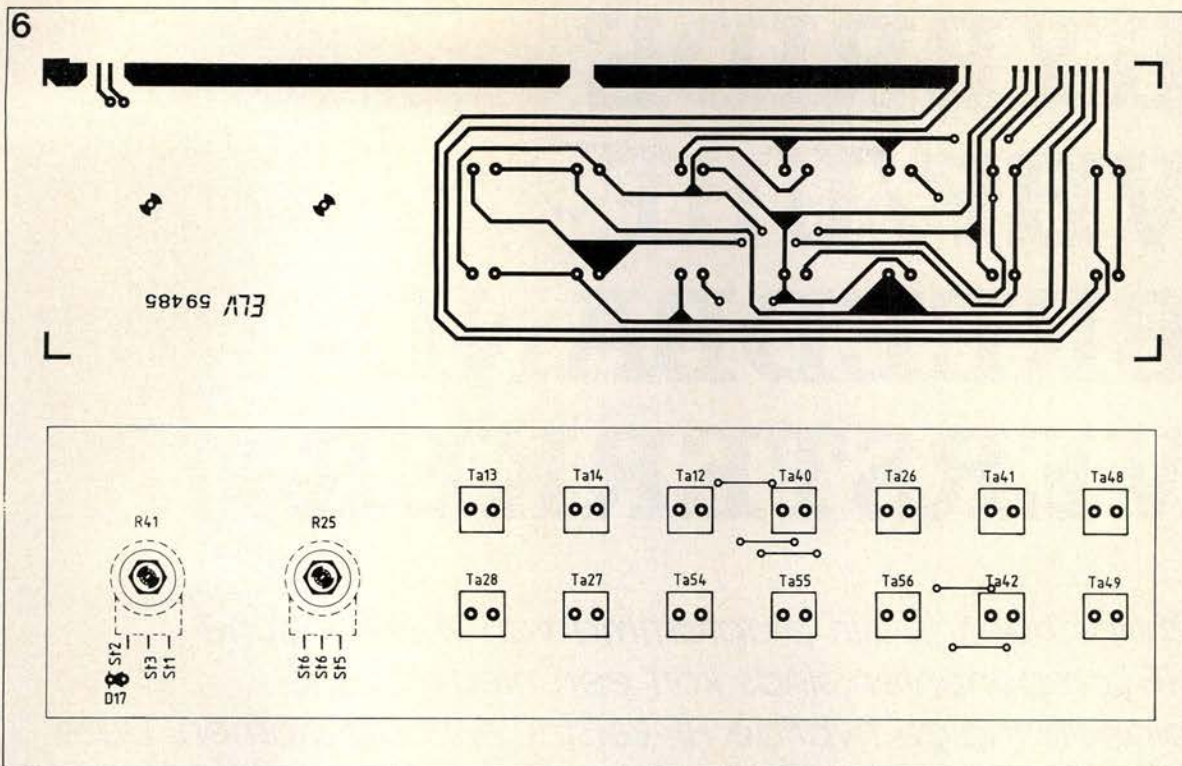
Tot zo ver de schemabeschrijving. Volgende maand gaan we verder met de bespreking van het hoofdschema en wordt ook de opbouw beschreven. Aangezien het totale aantal printen nogal wat plaats in beslag neemt, drukken we in dit deel vast de front-printen voor de twee versies van de T7G 7000 af.

(889515)

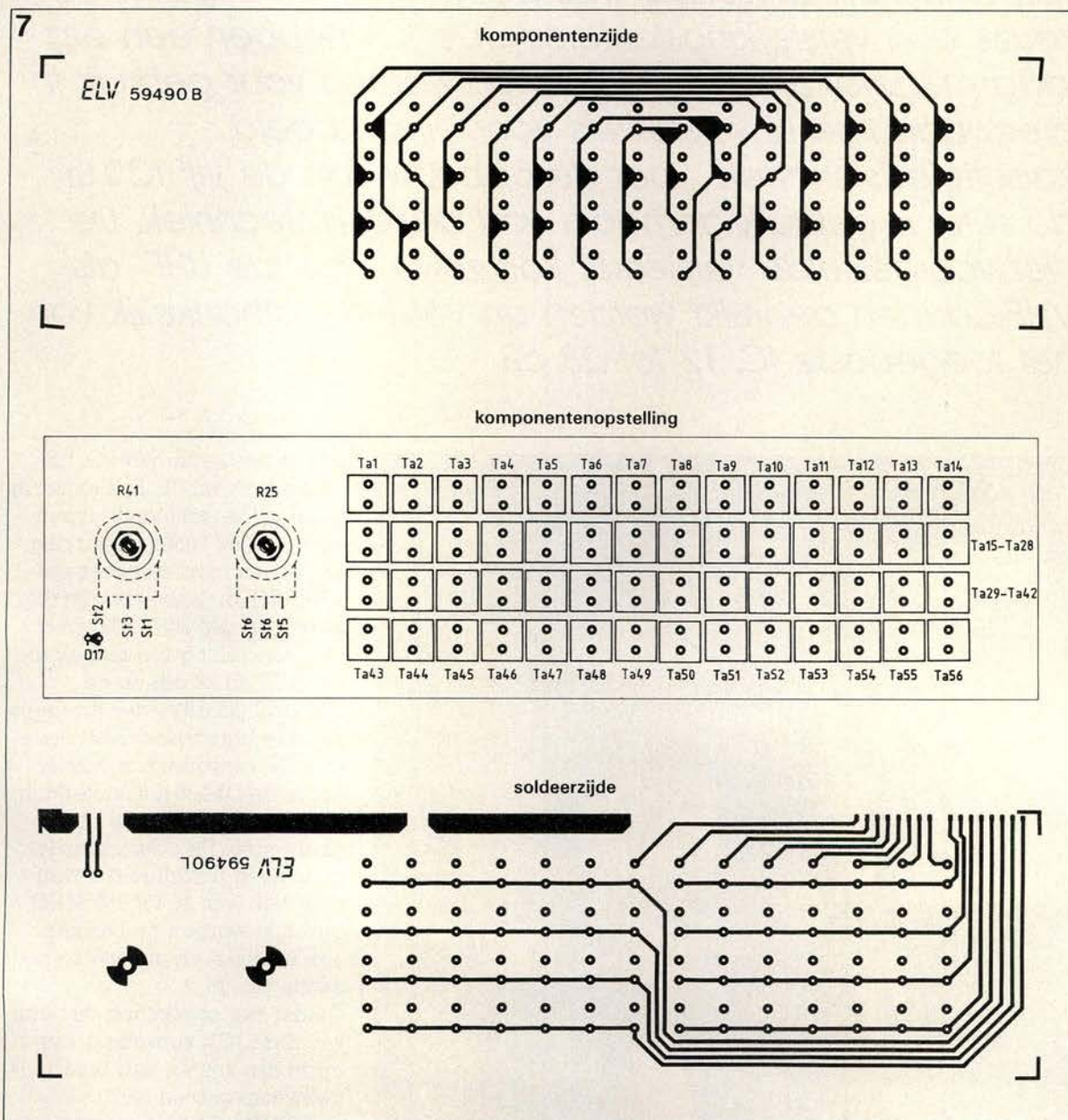
Figuur 5. Deze foto geeft een aardige indruk van de opbouw van de schakeling.



Voor het hier beschreven bouwproject levert de Westduitse fabrikant ELV een compleet bouw pakket dat door diverse Nederlandse elektronica-handelaren aangeboden wordt. U kunt de schakeling echter ook zelf bouwen, want alle speciale onderdelen en kant-en-klare printen voor deze schakeling zijn bij dezelfde handelaren los verkrijgbaar. Printen voor dit project kunt u niet bij Elektuur bestellen.



Figuur 6. De layout en componentenopstelling voor de front-print van de eenvoudige versie. De print is op 60% van de ware grootte afgebeeld.

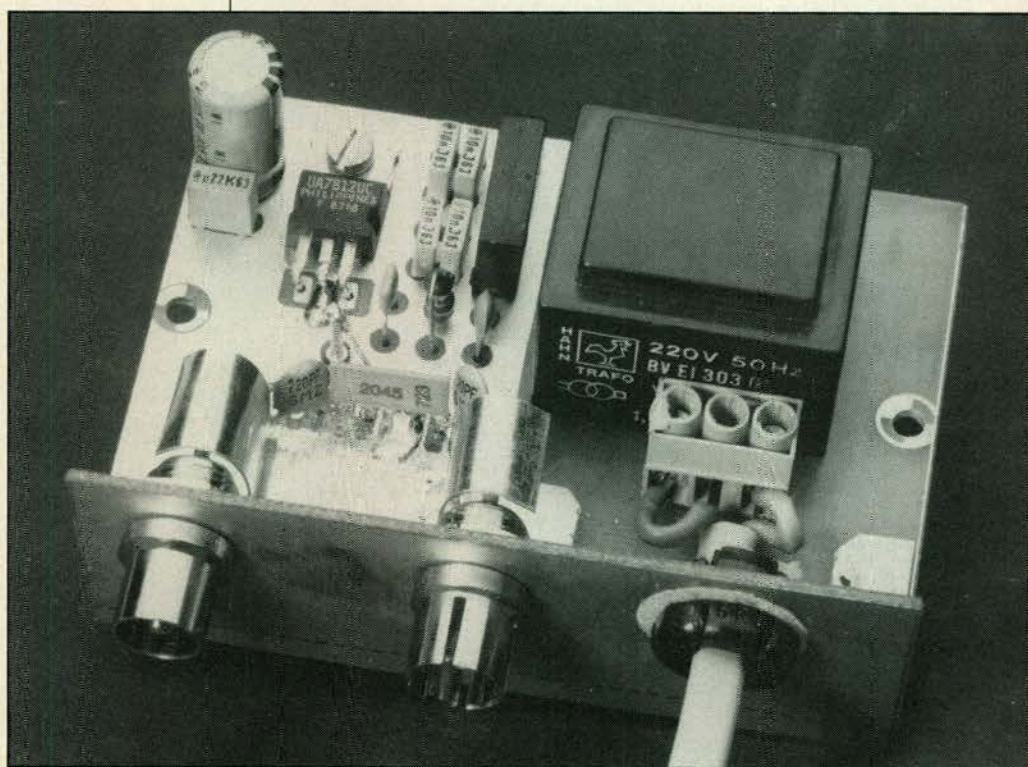


Figuur 7. De front-print voor de luxe-versie, die maar liefst 56 toetsen bevat. Ook deze print is verkleind tot 60%.

HYBRIDE VHF/UHF- BREEDBAND- VERSTERKER

HF-
versterking
op maat
gemaakt

Philips heeft in zijn programma van elektronische HF-komponenten sinds kort een nieuwe serie breedbandige hybride HF-versterkers opgenomen. Deze versterkers zijn universeel inzetbaar (door de uitgebreide keuze aan versterkingsfactoren). De IC's hebben een erg laag ruisgetal en zijn speciaal ontworpen voor gebruik in breedbandige lijnversterkers voor bijvoorbeeld kabeltelevisienetten. Voor de opbouw van de vijf IC's uit de serie is gebruik gemaakt van dikke-filmtechniek. De hier voorgestelde versterker kan zowel voor de UHF- als VHF-banden gebruikt worden en versterkt, afhankelijk van het toegepaste IC, 12 tot 28 dB.



De nieuwe serie hybride HF-versterkers van Philips omvat in totaal vijf verschillende typen. Zo is de OM 2050 (versterking 18 dB) een hybride tweetraps-VHF/UHF-breedbandversterker, terwijl de OM 2060/2061 (met een versterking van respectievelijk 23 en 28 dB) en de OM 2070 (28 dB) ieder drietraps hybride breedbandversterkers zijn. De eenvoudigste versterker is de OM 2045 (versterking 12 dB) met slechts één transistortrapje. De versterkers kunnen alle in hetzelfde frequentiebereik (van 40 tot 480 MHz) gebruikt worden en bezitten een ingangs- en uitgangsimpedantie van 75 Ω . Omdat een schakeling met een van deze IC's eenvoudig van opzet kan zijn en een breed frequentiegebied (40...860 MHz) bestreken wordt, is

zo'n versterker in huiselijke kring op verschillende plaatsen goed te gebruiken. Zo kan het antennesignaal van de FM-radio en/of televisie versterkt worden, maar ook het HF-uitgangssignaal van de videorecorder. Voor amateurs die willen ontvangen in de VHF/UHF-band (band 1 tot en met 5) kan deze versterker een oplossing zijn als het antennesignaal te zwak is. Ook radio-amateurs die ontvangen in de 2-meter-band (144...146 MHz) en de 70-cm-band (430...440 MHz) kunnen deze versterker inzetten voor zwakke antennesignalen. Tenslotte zijn deze geïntegreerde schakelingen perfect om als middenfrequentieversterker gebruikt te worden in een indoor-unit voor een satelliet-ontvanger.

Voor alle duidelijkheid zijn in tabel 1 de eigenschappen van de verschillende versterkers nog eens overzichtelijk op een rijtje gezet. De voedingsspanning, het frequentiebereik waarin de versterker gebruikt kan worden en de frequentie-karakteristiek zijn voor alle schakelingen hetzelfde.

Mag het ook een dB'tje meer zijn?

Soms is het nodig dat HF-signalen een beetje opgepept worden. Dit kan voorkomen als ten gevolge van (te) lange koax-kabels radio- en/of televisie-antennesignalen te veel verzwakt worden. Bovendien kan de ontvangst gewoon slecht zijn doordat de antenne te ongevoelig is of omdat op een ver weg gelegen zender wordt afgestemd. Ook is het mogelijk met behulp van een passieve splitter en een compacte HF-versterker een signaalverdeler te maken zonder dat het signaalnivo als gevolg van deze verdeling te laag wordt. Met behulp van deze IC's hebben wij een universele schakeling ontwikkeld die dankzij het hierbij afgedrukte printontwerp snel en bedrijfszeker nagebouwd kan worden. Zoals uit het schema van fi-

Tabel 1

Technische gegevens 20XX-serie

IC-type	2045	2050	2060	2061	2071
U _{supply}	12 V	12 V	12 V	12 V	12 V
R _s = R _i = Z _o	75 Ω	75 Ω	75 Ω	75 Ω	75 Ω
I _{nominaal}	11,5 mA	18 mA	55 mA	50 mA	105 mA
Versterking	12 dB	18 dB	23 dB	28 dB	28 dB
VSWR _(i)	2,0	1,5	1,3	1,5	2,3
VSWR _(o)	1,4	1,9	1,5	1,7	1,9
ruisgetal	3,6 dB	5,2 dB	5,4 dB	4,4 dB	4,8 dB
U _{uitgang}	99 dBμV	100 dBμV	107 dBμV	107 dBμV	113 dBμV

Werktemperatuur: -20 tot +70°C

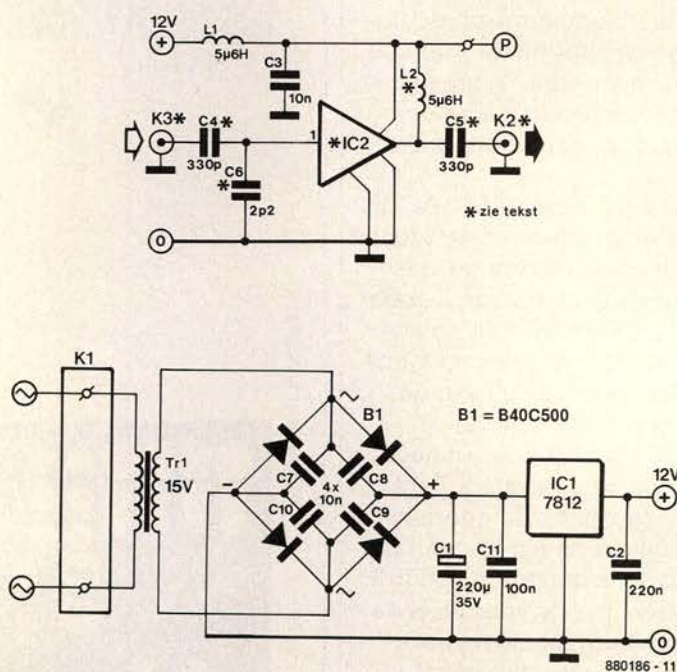
guur 1 blijkt, is een schakeling met een van de nieuwe IC's bijzonder eenvoudig. Naast een voeding en het versterker-IC'tje zijn alleen maar twee keramische condensatoren (en bij de meertrapsversterkers ook nog één eenvoudig ontkoppelpoeltje) nodig. Door deze eenvoudige opzet kan de schakeling in een heel compacte behuizing ondergebracht worden. De voedingsspanning van de versterkers bedraagt 12 V ± 10 % en er wordt maximaal een stroom van 110 mA opgenomen, zodat men voor het voedingsgedeelte voldoende heeft aan een kleine en kortsluitvaste transformator samen met een bruggelijkrichter

en een geïntegreerde stabilisator van het type 7812.

Zelf bouwen is geen probleem

Om de opbouw van de schakeling te vereenvoudigen en de keuze van het type versterker voor iedere bouwer vrij te laten, hebben we een print ontwikkeld waarop alle vijf de versterkers gebruikt kunnen worden. Omdat bij de verschillende versterkers de in- en uitgangssignalen en de voedingsspanning op andere pinnen aangesloten moeten worden, moet de bedrading tussen het

1



Figuur 1. Het schema van de breedbandige HF-versterker op basis van een hybride versterker van Philips.

Figuur 2. De koper-layout en componentenopstelling van de print die speciaal voor deze versterker ontworpen is.

IC en de in- en uitgang alsmede de voeding door middel van **kleine** draadbrugjes gemaakt worden. Omdat de frequenties van de signalen die versterkt worden hoog zijn, is het beslist noodzakelijk de verbindingen, zeker die met de massa, zo kort mogelijk (1 tot 2 mm) te houden. In figuur 3 is te zien op welke pen bij de verschillende IC's welk signaal staan.

Nadat de keuze voor een bepaald IC gemaakt is (deze keuze wordt eigenlijk alleen beïnvloed door de gewenste HF-versterking), kan een geschikte 15-V-transformator gekozen worden. Voor de OM 2045 is een transformator van 1,2 VA voldoende, voor de OM 2070 moet dat al een 3,3-VA-exemplaar zijn. Let op! Bij sommige transformatoren moet de verbinding tussen de secundaire transformatoransluitingen en de print nog met een klein stukje draad gemaakt worden. Vervolgens wordt de print op de stippellijn doorgezaagd. In het afgezaagde schotje kunnen nu de noodzakelijke gaten aangebracht worden. Twee gaten zijn bestemd voor de chassisdelen van de antenneaansluiting, het derde gat is voor een doorvoertule met trekontlasting voor de 220-volt-aansluitkabel. Het schotje zorgt bovendien voor een goede massaverbinding tussen de in- en uitgangsbussen en de print. De in- en uitgangsbussen kunnen met stukjes blik worden afgeschermd, zoals ook op de foto's te zien is.

Op de print kunnen nu alle onderdelen gemonteerd worden met uitzondering van de versterker (IC2) en de condensatoren C4, C5 en C6. Van de stabilisator, IC1, moet de middenpen aan beide zijden van de print gesoldeerd worden. Voor IC2 zijn 10 losse soldeereilandjes gereserveerd. Dankzij deze opzet heeft de gebruiker alle vrijheid bij het kiezen van het type versterker. In figuur 3 is te zien hoe de verschillende IC's aangesloten moeten worden. Met kleine stukjes draad worden de pennen die aan massa liggen met het grote ko-

Onderdelenlijst

Kondensatoren:

C1 = 220 μ /35 V
C2 = 220 n
C3 = 10 n keramisch
C4 = 330 p
C5 = 330 p
C6 = 2p2
C7...C10 = 10 n
C11 = 100 n

Spoelen:

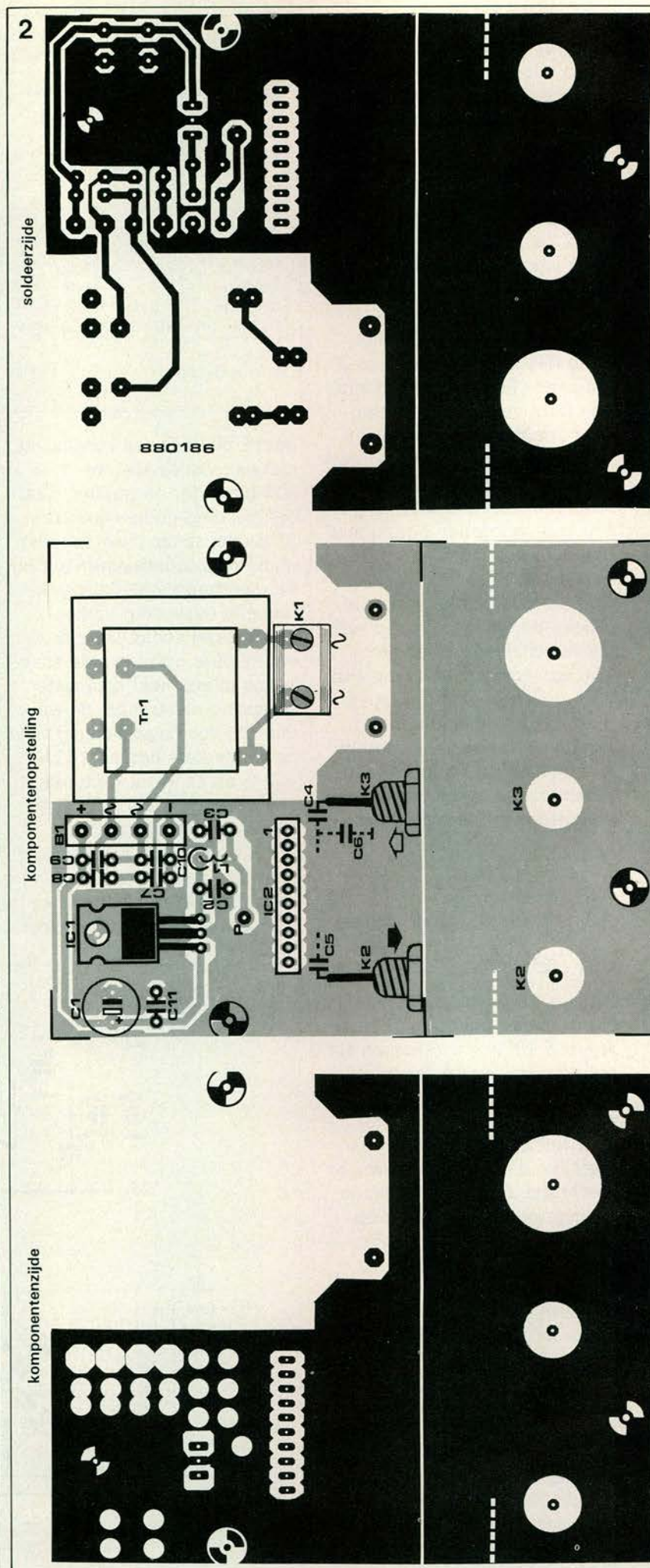
L1 = 5,6 μ
L2 = 5,6 μ (zie tekst)

Halfgeleiders:

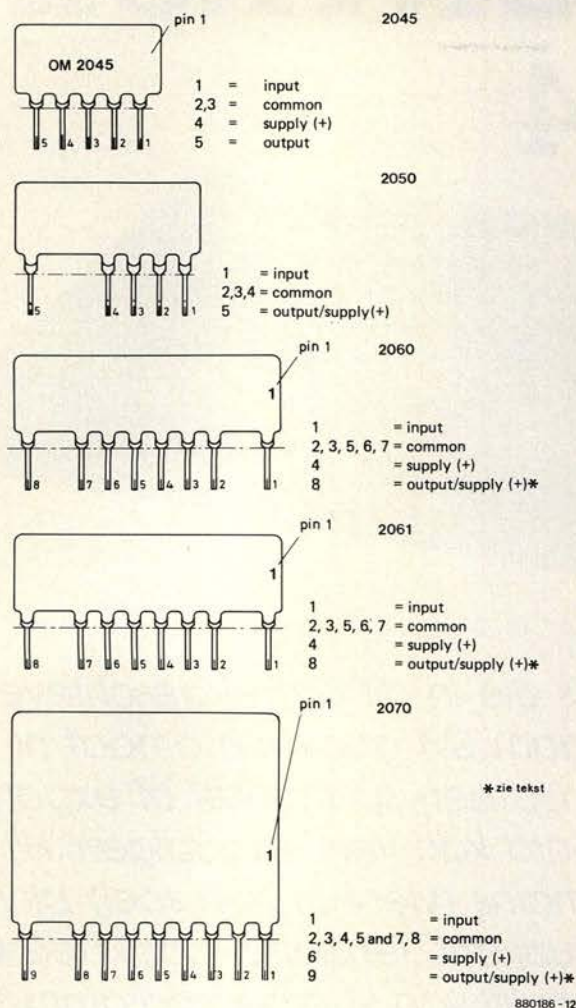
B1 = B40C500
IC1 = 7812
IC2 zie tekst

Diversen:

Tr1 = transformator
15 V/50...200 mA,
geschikt voor klasse
II en kortsluitvast.
Bijvoorbeeld Block
VR 3115.
K1 = printkroonsteen
K2, K3 = coax-
chassisdeeltje (male en
female)
behuizing: Schyller
kastje type 93210
trekontlasting voor net-
snoer



3

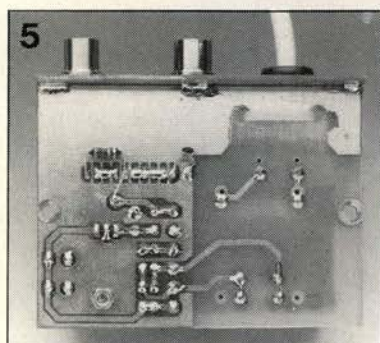
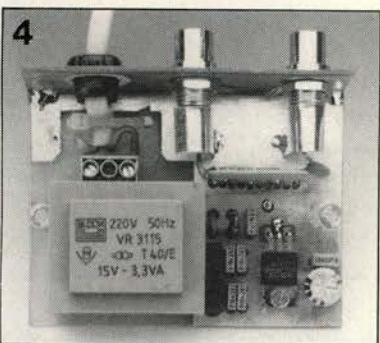


pervlak verbonden. Het is het beste om de soldeerverbindingen tussen IC2 en de print zoveel mogelijk aan de onderzijde van de print te leggen. De ingang die gemerkt is met supply (+) wordt verbonden met punt P. Bij drie IC's (OM 2060/2061/2070) is nog een verbinding tussen de voedingsspanning en de uitgang nodig. Deze uitgangen worden daartoe met behulp van een spoeltje van 5,6 μ H verbonden met punt P. Op de foto van figuur 5 is te zien hoe met behulp van zo'n spoeltje (dat erg veel lijkt op een gewone weerstand) de uitgang met de voeding wordt verbonden. Het ingangssignaal wordt direct vanaf K3 via condensator C4 naar de ingang van IC2 gevoerd. Het uitgangssignaal van IC2 gaat via C5 naar uitgangskonnektoer K2. Het is de bedoeling dat de draadjes van de condensatoren C4 en C5 zo kort mogelijk blijven. Kondensator C6 (2p2) kan achteraf toegevoegd worden om een extra onderdrukking van stoorsignalen te geven. De foto's laten duidelijk zien hoe wij het proefexemplaar hebben opgebouwd.

Op de print is de voedings-transformator en daardoor ook de netspanning aanwezig. In verband met de vereiste veiligheid mag niet worden afgeweken van het in de componentenlijst vermelde trafotype. Om er voor te zorgen dat de netspanningskabel niet los kan raken om vervolgens de print onder spanning te zetten, moet een goede trekcontasting worden toegepast. Op de foto van figuur 4 is deze konstruktie duidelijk te zien. De schakeling wordt tot slot gemonteerd in een kunststoffen kastje. Lees verder de Veiligheidspagina nog eens even na, daar staan waardevolle raadgevingen in om een netgevoede schakeling ook echt veilig te konstrueren.

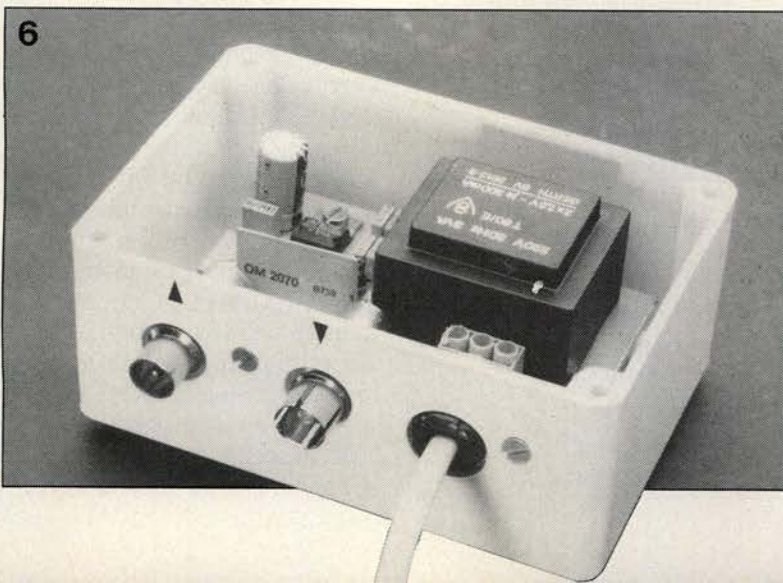
(880186)

Figuur 3. De aansluitgegevens van de vijf verschillende versterkers. Dankzij de universele opzet van de print kunnen deze IC's allemaal gebruikt worden.



Figuur 4. Een blik op de bovenkant van de opgebouwde print. Duidelijk zichtbaar is de afscherming rond de in- en uitgangsbuis.

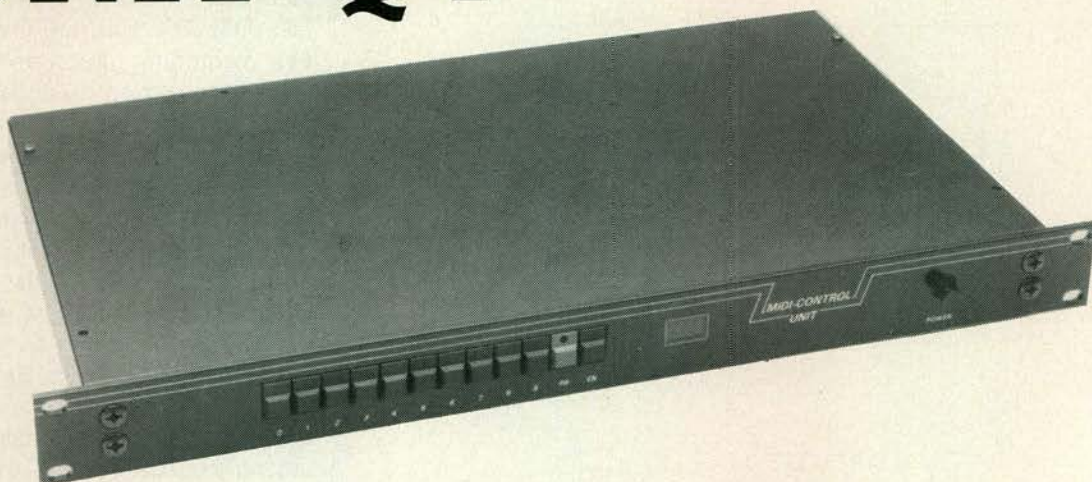
Figuur 5. Op de onderkant kan spoeltje L2 aangebracht worden als ook de uitgang een voedingsspanning nodig heeft.



Figuur 6. De complete versterker, ingebouwd in een kunststoffen behuizing.

Elektuur		
220V ~	50Hz	P=3 VA
HF - breedband versterker		
Nr. 880186		

MIDI-CONTROL-UNIT Q4



ontwerp:
H. van Bommel

De MIDI-control-unit zoals die in dit artikel beschreven wordt, hebben we de naam Q4 gegeven omdat hij de mogelijkheden van een op een synthesizer of expander aangesloten MIDI-keyboard kan verviervoudigen. Hij brengt hiermee quatre-mains (vier-handen-spel) binnen het bereik van iedere muzikant. Tenslotte maakt de Q4 het mogelijk om met behulp van voorgeprogrammeerde presets snel een andere klank te kiezen voor een solo of een tussenspel.

Digitale expanders, digitale geluidsmodules, digitale synthesizers, digitale keyboards, digitale effectmodules, digitale drums, ... het begint er op te lijken dat steeds meer muziek-

apparatuur wordt geïntroduceerd met een digitale interface (MIDI). Het gevolg hiervan is duidelijk: er zijn steeds minder toetsen nodig op een muziekinstrument en het lijkt er

op dat de muzikant daardoor steeds minder te doen krijgt. De meeste MIDI-apparatuur begint zelfs al te werken vanaf het moment dat de netspanning wordt aangesloten. Toch is het niet zo dat door de afwezigheid van toetsen het aantal functies van zo'n instrument is afgenomen, in tegendeel zelfs, meestal zijn er meer mogelijkheden beschikbaar. De hier voorgestelde MIDI-control-unit is vooral bedoeld voor de muzikant die een flinke dosis ervaring heeft in het werken met meerdere MIDI-instrumenten, of voor hen die willen leren hoe meerdere instrumenten via een MIDI-interface met elkaar kunnen worden verbonden. De vormgeving (behuizing, toetsenbord en display), de manier waarop geprogrammeerd moet worden, de ontwerpfilosofie, kortom bij alles is er aan

MIDI-CONTROL-UNIT Q4

Technische specificaties

- 100 MIDI-presets
- iedere preset heeft 21 parameters die gebruikt kunnen worden voor 3 functies:
 - a. het transformeren van data van MIDI-kanaal 1 naar maximaal 4 andere MIDI-kanalen
 - b. programmeerbare kommando's voor 4 MIDI-kanalen:
 - 4 parameters om het MIDI-kanaal te kiezen,
 - 4 parameters om de bank te selekteren,
 - 4 parameters om de klank te selekteren,
 - 4 parameters om het volume te kiezen.
 - c. een mogelijkheid om presets met elkaar te verbinden
- 1 ingang voor een MIDI-(master)-keyboard
- 4 MIDI-uitgangen
- toetsenbord met 12 toetsen, 1 LED en twee 7-segment-displays
- de data blijven lange tijd bewaard door een ingebouwde akku
- eenvoudig en snel te programmeren
- programmeerbaar met behulp van MIDI-EXCLUSIVE-optie
- past in 19"-rack

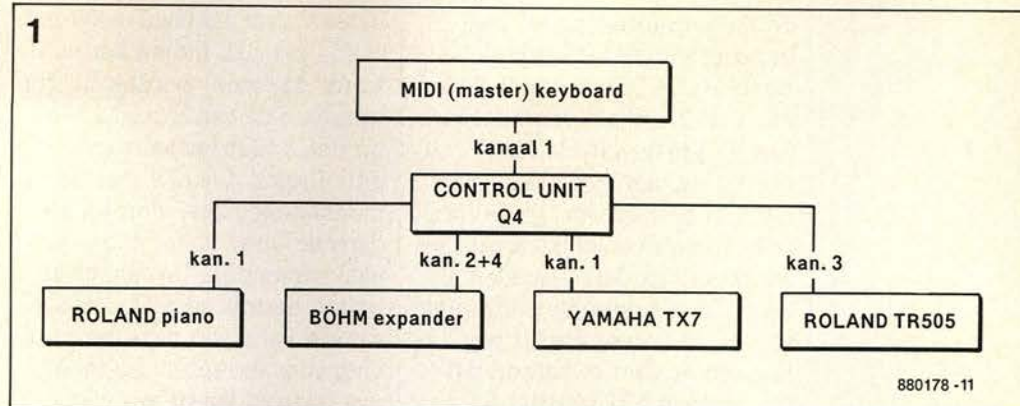
gedacht dat de Q4 een handig en vooral gebruikersvriendelijk apparaat voor alle MIDI-muzikanten moet zijn.

Q4 maakt het werken "on stage" eenvoudiger

De MIDI-control-unit biedt de gebruiker 100 presets, die ieder een belangrijke functie kunnen vervullen bij het werken van de grote hoeveelheid informatie die nodig is bij het bespelen van verschillende polyfone en multi-sound-instrumenten. Hierdoor wordt het mogelijk alles "real-time" te spelen. De vele presets kunnen op een rustig moment thuis (met de hand of via een computer) worden ingevoerd. Zijn ze eenmaal goed bevonden, dan worden ze opgeslagen in het geheugen van Q4 waar ze gedurende lange tijd worden bewaard. De ingebouwde akku maakt een oplag van de data over langere perioden mogelijk (wel is het aan te bevelen het apparaat regelmatig te gebruiken, zodat de akku weer wordt bijgeladen).

On stage, of op welke andere plaats dan ook waar een concert plaats vindt, zijn de geprogrammeerde presets direct beschikbaar. Zij kunnen direct via de toetsen op de frontplaat van de control-unit opgevraagd worden, maar het is ook mogelijk via een aantal voorgeprogrammeerde toetsen op een MIDI-keyboard de presets op te vragen (zie figuur 1). De communicatie tussen Q4 en het keyboard geschiedt natuurlijk via de MIDI-interface.

Het indentifikatienummer van de presets is zichtbaar op een dubbel 7-segments LED-display. De serie kommando's die met de preset wordt opgeroepen, gaat via de MIDI-uitgangen van de Q4 naar de MIDI-ingangen van **alle** aangesloten MIDI-instrumenten. Indien in een muziekstuk een andere preset gewenst is, hoeft de gebruiker alleen maar de desbetreffende preset bij de Q4 op te vragen. Wat beslist niet onopgemerkt



mag blijven, is dat de MIDI-control-unit Q4 probleemloos in staat is om MIDI-real-time-kodes (F8) te verwerken.

Uitgebreide programmeerbare MIDI-THRU-functie

Wat is een preset? In het geval van Q4 is een preset opgebouwd uit 21 parameters zoals te zien is in tabel 1. De parameters kunnen worden onderverdeeld in 5 groepen van ieder 4 parameters, alsmede een verbindende parameter. De parameters kunnen weer worden onderverdeeld in 3 principieel

verschillende typen. De verschillende typen en/of functies komen in het navolgende gedeelte uitgebreid aan de orde.

■ Het eerste type functie dat ingesteld kan worden, is het distribueren van de op kanaal 1 ontvangen MIDI-data over een aantal andere MIDI-kanalen. De Q4 maakt het mogelijk de data door te sturen naar 1, 2, 3 of 4 andere MIDI-kanalen. Deze eigenschap is vooral interessant voor gebruikers die meer dan één MIDI-instrument (met ieder een eigen kanaalnummer) willen aansturen met één enkel master-keyboard dat communiceert via MIDI-kanaal 1. Deze eigenschap maakt het mogelijk

Figuur 1. Een voorbeeld van een configuratie waarin de Q4 samen met een aantal MIDI-instrumenten gebruikt kan worden. Het keyboard verzendt data over kanaal 1. De Q4 distribueert deze informatie naar 4 andere MIDI-komponenten.

Tabel 1. De opbouw van een preset.

	Functie	Bereik	uit	init.
P1	MIDI naar kanaal	[1 to 16]	00	01
P2	MIDI naar kanaal	[1 to 16]	00	01
P3	MIDI naar kanaal	[1 to 16]	00	01
P4	MIDI naar kanaal	[1 to 16]	00	01
P5	MIDI-kanaal	[1 to 16]	00	01
P6	bank	[0 to 31]	99	99
P7	klank	[1 to 99]	00	00
P8	volume	[1 to 64]	00	00
P9	MIDI-kanaal	[1 to 16]	00	01
P10	bank	[0 to 31]	99	99
P11	klank	[1 to 99]	00	00
P12	volume	[1 to 64]	00	00
P13	MIDI-kanaal	[1 to 16]	00	01
P14	bank	[0 to 31]	99	99
P15	klank	[1 to 99]	00	00
P16	volume	[1 to 64]	00	00
P17	MIDI-kanaal	[1 to 16]	00	01
P18	bank	[0 to 31]	99	99
P19	klank	[1 to 99]	00	00
P20	volume	[1 to 64]	00	00
P21	link	[1 to 99]	00	00

de data op MIDI-kanaal 1 te transporteren naar bijvoorbeeld de MIDI-kanalen 3, 7, 8 en 12. Eén enkele verandering van de preset van de MIDI-master (kanaal 1) is voldoende om met behulp van Q4 de data ook te laten verschijnen op bijvoorbeeld de MIDI-kanalen 4 en 13. Een volgende preset kan vervolgens opgeroepen worden om er voor te zorgen dat de data van MIDI-kanaal 1 weer naar een aantal andere MIDI-kanalen gaan. Zoals al eerder is opgemerkt, kunnen presets opgevraagd worden via een MIDI-master-keyboard, of via de schakelaars op de voorkant van Q4. (Attentie: een MIDI-keyboard is pas een MIDI-master-keyboard als er de mogelijkheid op aanwezig is om PRESET-CHANGING-kommando's te verzenden.)

Parameters

De eerste vier parameters, genummerd van P1 tot en met P4, worden gebruikt om de kanalen te kiezen waarop de data van MIDI-kanaal 1 eveneens moeten verschijnen. Data die op alle andere MIDI-kanalen dan kanaal 1 worden ontvangen, worden op de normale manier afgehandeld en dus zonder modifikaties verder gezonden.

Indien bijvoorbeeld wordt gekozen voor P1=12 en P2=15, dan worden alle data van MIDI-kanaal 1 ook verzonden naar de MIDI-kanalen 12 en 15. De huidige normering binnen het MIDI-protocol staat het gebruik van de kanaalnummers 1...16 toe. De vier MIDI-uitgangen op de achterzijde van Q4 hebben met deze indeling niets te maken, op deze

bussen staat allemaal exakt hetzelfde signaal. Indien kanaal 0 wordt gekozen, worden de ontvangen data van kanaal 1 niet op een ander kanaal verzonden. Indien dus alle vier de parameters 0 zijn, worden de data via geen enkel ander kanaal verzonden. De functie is buiten bedrijf gesteld. Het zal aan de hand van deze beschrijving voor iedereen duidelijk zijn waarom we deze functie een *programmeerbare MIDI-THRU-functie* noemen.

Het tweede type instructie omvat het programmeren van instrumenten die "luisteren" op de verschillende MIDI-kanalen. Vier groepen (strings) van ieder vier parameters zijn beschikbaar om elk toegewezen te worden aan een specifiek MIDI-kanaal. Deze strings worden steeds één keer verzonden als ze worden opgevraagd.

Channel select

De eerste parameter van de vier strings (P5, P9, P13 en P17) legt steeds vast naar welk MIDI-kanaal de parameters in de string (BANK SELECT, VOICE SELECT en SET VOLUME) verzonden moeten worden. Deze waarden mogen liggen tussen 1 en 16. Bij de waarde 0 worden de data naar geen enkel kanaal verzonden, het kommando wordt dus genegeerd. Indien bijvoorbeeld aan P13 de waarde 12 wordt toegekend, dan betekent dit dat de drie parameters in de string worden verzonden naar het instrument dat op MIDI-kanaal 12 zit.

Bank select

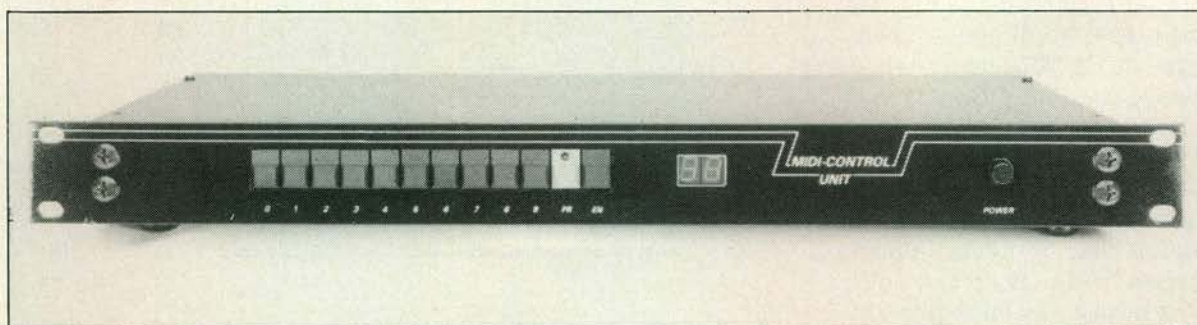
In ieder van de 4 strings bepaalt de tweede parameter (P6, P10, P14 en P18) het nummer van de (toon)bank die in de

synthesizer of expander geselecteerd moet worden. Uiteraard geldt dat alleen voor het instrument dat op het gekozen MIDI-kanaal de data ontvangt. Deze parameter is interessant indien in het instrument de "voices" opgeslagen zijn in geheugenbanken. De geheugenbanken kunnen zowel schrijfbaar RAM-geheugen als alleenleesbaar EPROM/ROM-geheugen zijn.

De waarde van de te gebruiken kodes mag liggen tussen 0 en 31. De waarde 99 betekent dat er geen BANK-SELECT-kommando wordt gebruikt. Dankzij deze optie is dit kommando ook geschikt voor synthesizers waarin geen geheugenbanken aanwezig zijn, zoals de TX7-module van Yamaha. Indien bijvoorbeeld aan parameter P18 het getal 11 wordt toegekend, dan betekent dit dat in het instrument dat ontvangt op het kanaal dat wordt aangegeven door parameter P17 bank 11 wordt geactiveerd. De klank die in deze bank wordt geselecteerd, is afhankelijk van de waarde van de volgende parameter P19 (VOICE SELECT).

Voice select

De parameters P7, P11, P15 en P19 bepalen ieder het nummer van de klank die gebruikt moet worden uit de bank die met behulp van de voorgaande parameters (P6, P10, P14 en P18) is geselecteerd. Deze procedure komt overeen met het bekende MIDI-kommando PROGRAM CHANGE. Als parameter mogen in dit kommando waarden tussen 1 en 99 gebruikt worden. De waarde 0 geeft aan dat het VOICE-SELECT-kommando niet wordt gebruikt. Elke andere waarde die wordt toegekend aan P19, bijvoorbeeld 98,



selekteert een klank (in dit geval klank 98) uit de geheugenbank die is aangegeven met de waarde van P18 op het MIDI-kanaal dat aangewezen is met P17.

Volume select

In de kommando-string die naar een synthesizer of expander wordt verzonden, bepalen de parameters P8, P12, P16 en P20 het volume van het geluid dat met behulp van de voorgaande parameters is geselecteerd.

De gebruikte waarde mag liggen tussen 0 en 64. Deze waarde verwijst naar de in het MIDI-systeem gebruikte variabelen, maar ze is wel door een faktor twee gedeeld. Zo vertegenwoordigt de waarde 55 voor deze variabele eigenlijk een MIDI-variabele van 110. De waarde 00 geeft aan dat geen volume select wordt gebruikt.

Voor alle duidelijkheid geven we hier een kommando-string die met behulp van de zojuist beschreven parameters is samengesteld. In dit voorbeeld wordt een instrument op MIDI-kanaal 3 zo geprogrammeerd dat het klank 23 gebruikt uit bank 6 met een volume van 120.

P17=3: selecteer kanaal
P18=6: selecteer bank
P19=23: selecteer klank
P20=60: selecteer volume

Met dit voorbeeld is de beschrijving van de tweede eigenschap van Q4 afgerond. Samenvattend hebben we nu twee mogelijkheden van Q4 duidelijk belicht. Er zijn dus 4 kommando's beschikbaar om de MIDI-informatie van kanaal 1 naar een ander MIDI-kanaal te sturen. Verder zijn er vier strings beschikbaar die ieder met behulp van individuele parameters de mogelijkheid geven vier klanken met ieder een eigen volume te selecteren op vier onafhankelijke MIDI-kanalen.

Het derde kommando dat beschikbaar is, is een kommando om kodes (presets) met elkaar

te verbinden, het zogenaamde link-kommando.

Links

Om het geheel nog flexibeler te maken is in de Q4 een kommando opgenomen waarmee presets als het ware aan elkaar geplakt kunnen worden. Indien de configuratie van een preset namelijk zo complex is dat één preset te klein is, kunnen twee of meerdere presets tot een nieuwe preset worden gekombineerd. Hiertoe wordt gebruik gemaakt van P21, een parameter die aangeeft welke preset aan de huidige preset moet worden gekoppeld. De waarde van P21 mag liggen tussen 1 en 99, als P21 nul is wordt geen gebruik gemaakt van deze optie. Indien bijvoorbeeld preset 4 wordt afgesloten met P21=73, wordt preset 73 gekoppeld aan preset 4.

Presets en de toetsen op het front van Q4

De presets die in Q4 zijn opgeslagen, kunnen alleen met behulp van een keyboard opgevraagd worden als dat een MIDI-master-keyboard is. Het kommando "MIDI PROGRAM SELECT" moet dan een parameter in het bereik van 1 tot 99 verzenden. De meeste MIDI-master-keyboards hebben deze instructie, hoewel sommige maar een gedeelte van het bereik kunnen benutten. In ieder geval kunnen alle presets direct met de toetsen op de frontplaat van Q4 opgeroepen worden. Het toetsenbord van de Q4 de onderstaande functionele layout.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	P	E
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

In de standaard-mode kan met deze 12 toetsen direct een preset geselecteerd worden. In de programmeer-mode kunnen deze toetsen gebruikt worden om een preset te programmeren.

Toets P wordt gebruikt om de

programmeer-mode te starten en weer te verlaten. Een LED zal oplichten als de programmeer-mode geselecteerd is. Bij de ontvangst van een MIDI-kommando zal de LED kortstondig oplichten. In de programmeer-mode kan toets E gebruikt worden om de achter-eenvolgende parameters van een preset zichtbaar te maken. Een stap terug bij het doorlopen van de sekwentie van parameters is niet mogelijk.

Na het inschakelen van de voedingsspanning zal op het display van Q4 het symbool || verschijnen. Na de opbouw moet de schakeling overigens één enkele maal geïnitieerd worden. Ook als alle opgeslagen parameters gewist moeten worden (of dat al zijn omdat de akku leeg gelopen is) kan van deze initialisatie gebruik gemaakt worden. Het initialiseren van het apparaat is vrij eenvoudig:

1. schakel de voeding van Q4 minimaal 15 seconden uit;
2. druk toets 0 in terwijl het apparaat weer wordt aangezet;
3. laat toets 0 los en wacht nu minimaal 15 seconden.

Op het display verschijnt dan de kode "t3" als indicatie dat de initialisatie met succes is uitgevoerd. Iedere andere weergave op het display geeft aan dat er iets niet klopt. Op de foutmelding die nu kan verschijnen komen we verderop nog terug.

Voorkom dat het apparaat kortstondig wordt uitgeschakeld en laat het apparaat steeds minimaal 15 seconden uit staan. Alleen op deze manier wordt voorkomen dat de opgeslagen data verminkt worden.

Een programmeer-voorbeeld

Het voorbeeld dat nu volgt laat zien hoe aan preset 36 de opdracht wordt toegekend om de MIDI-data van kanaal 1 naar de

Tabel 3a. Programmeervoorbeeld.

MIDI-kanalen 8 en 10 te zenden. Preset 36 wordt ook gebruikt om de ingestelde klank op kanaal 8 en kanaal 11 te veranderen. Het instrument dat klaar staat voor ontvangst op MIDI-kanaal 8 maakt momenteel gebruik van klank 88 uit bank 3, met een volume van 102. Het instrument op kanaal 11 gebruikt klank 27 (zonder dat een bank is gespecificeerd) en heeft een volume van 68.

Eerst gaan we een programmeer-opdracht samenstellen zoals in tabel 3a te zien is.

De inhoud van het geheugen kan ook weer teruggelezen worden. Hoe dat in zijn werk gaat, is in tabel 3b aangegeven. Om deze leesprocedure te beëindigen moet eerst de P-toets ingedrukt worden en vervolgens de 0-toets. De LED bij de P-toets gaat nu uit.

Attentie: de software controleert nooit of de waarde van de ingevoerd data kan kloppen, m.a.w. men moet er zelf op toezien dat de juiste waarde gebruikt wordt.

Dankzij de MIDI-functie EXCLUSIVE MESSAGE kan de Q4 ook via een computer geprogrammeerd worden. Natuurlijk moet dat wel een computer zijn waarop een MIDI-interface aanwezig is. Een gewone RS232-interface kan niet gebruikt worden voor de communicatie met een MIDI-instrument. Ervaren programmeurs hebben misschien al uit de opbouw van de "exclusive message" kunnen konstaten dat de naam van de ontwerper van de Q4 Henri is. De opbouw van de "exclusive message" waarmee een string van hexadecimale getallen van de computer naar de Q4 wordt verzonden, is als volgt:

F0 48 45 4E 52 49 01 pp dd ... F7

In deze string vertegenwoordigt pp het nummer van de te programmeren preset en komen er in totaal 32 bytes dd voor. De eerste 21 bytes dd (1...21) korresponderen met de parameters van de te program-

Tabel 3a. Programmeervoorbeeld.

Toets	Display	Functie
P	[]	LED licht op en de programmering kan beginnen.
36	36→01→xx	Het nummer van de preset wordt automatisch gevolgd door P1 en zijn waarde.
08 E	08→02→xx	De nieuwe waarde van P1 is 08 (stuur kanaal 1 naar kanaal 8); de volgende parameter (P2) volgt vanzelf met daarachter zijn waarde (xx=00 na een reset).
10 E	10→03→xx	Nieuwe waarde van P2 is 10 (stuur kanaal 1 naar kanaal 10); de volgende parameter (P3) volgt vanzelf met daarachter zijn waarde (xx=00 na een reset).
00 E	00→04→xx	De nieuwe waarde van P3 is 00 (niet gebruikt); de volgende parameter (P4) verschijnt automatisch, gevolgd door zijn huidige waarde (xx=00 na een reset).
00 E	00→05→xx	Nieuwe waarde van P4=00; de volgende parameter (P5) volgt automatisch; tenslotte verschijnt ook zijn waarde (xx=00 na een reset).
08 E	08→06→xx	De nieuwe waarde van P5 is 08 (de string voor kanaal 8); de volgende parameter (P6) volgt vanzelf, waarna ook zijn waarde zichtbaar wordt (xx=99 na een reset).
03 E	03→07→xx	De nieuwe waarde van P6 is 03 (bank 3 geselecteerd op kanaal 8); de volgende parameter (P7) volgt vanzelf, waarna ook zijn waarde zichtbaar wordt (xx=00 na een reset).
88 E	88→08→xx	De nieuwe waarde van P7 is 88 (voice select 88 in bank 3 op kanaal 8); de volgende parameter P8 verschijnt vanzelf gevolgd door zijn waarde (xx=00 na een reset).
11 E	11→10→xx	De nieuwe waarde van P9 is 11 (de string voor kanaal 11) en de huidige waarde van P10 wordt weergegeven.
99 E	99→11→xx	De nieuwe waarde van P10=99 (geen bank geselecteerd), de huidige waarde van P11 wordt weergegeven.
27 E	27→12→xx	De nieuwe waarde van P11 is 27 (klank 27 geselecteerd); de huidige waarde van P12 wordt weergegeven.
34 E	34→13→xx	De nieuwe waarde van P12 is 34 (volume 68 geselecteerd) en de huidige waarde van P13 wordt weergegeven.
P	[]	De LED in de P-toets blijft aan, om de programmeer-mode te verlaten moet 0 ingedrukt worden (de modificaties worden dan vergeten) of, indien de modificaties bewaard moeten worden, moet 1 ingedrukt worden.
1	xx	De LED in de P-toets gaat uit. De preset wordt nu permanent in het geheugen van Q4 bewaard. De kode wordt niet via de MIDI-uitgang verzonden. xx is het nummer van de preset die was geselecteerd voordat de programma-mode werd opgeroepen.

Tabel 3b. Het teruglezen van de geheugen-inhoud.

Toets	Display	Functie
P	[]	Rode LED gaat aan.
36	36→01→xx	Lees waarde van P1 in preset 36 (xx is 08 in voorgaand voorbeeld).
E	02→xx	Lees waarde van P2 (xx=10 in voorgaand voorbeeld).
E	03→xx	Lees waarde van P3. etc.

Tabel 3b. Het teruglezen van de geheugen inhoud.

Tabel 4a.

Programmeerblad

PRESET No.		PROGRAMMEERBLAD MIDI Q4			
P1 naar 1	P5 kanaal	P9 kanaal	P13 kanaal	P17 kanaal	E L E K T U U R
P2 naar 2	P6 bank	P10 bank	P14 bank	P18 bank	
P3 naar 3	P7 klank	P11 klank	P15 klank	P19 klank	
P4 naar 4	P8 volume	P12 volume	P16 volume	P20 volume	
				P21 link	

E
L
E
K
T
U
U
R

Tabel 5.

Q4 status-kode

Kode	probleem	oplossing
t1	MIDI-data kan niet verwerkt worden	schakel apparaat aan en uit
t2	een of meerdere fouten in het RAM-geheugen	initialisatie of: a. ga naar programmamode b. stoppen (0) c. alle presets kontroleren
t3	initialisatie ok	--
t4	kommando "program change" met waarde boven 99 wordt niet uitgevoerd. Vervangen door onveranderd program-change-kommando.	--

meren preset. De bytes 22 tot 32 zijn allemaal 0. De string 48 45 4E 52 49 staat voor de naam "HENRI".

Natuurlijk is het ook mogelijk via de computer een preset uit de Q4 op te vragen. Ook nu wordt weer gebruik gemaakt van de exclusive message. Nu wordt de string:

F0 48 45 4E 52 49 02 pp F7

verzonden. In deze string is pp het nummer van de preset die we willen opvragen. Als antwoord stuurt de Q4 nu een string terug waarin de naam HENRI vervangen is door hENRI. Op deze manier is duidelijk waar te nemen dat we een bericht van Q4 ontvangen en niet een of andere echo. De string ziet er dan als volgt uit:

F0 38 45 4E 52 49 02 pp dd ... F7

Tabel 4b.

Programmeerblad

PRESET No. 63		PROGRAMMEERBLAD MIDI Q4			
P1 naar 1	P5 kanaal	P9 kanaal	P13 kanaal	P17 kanaal	E L E K T U U R
13	13	0	0	0	
P2 naar 2	P6 bank	P10 bank	P14 bank	P18 bank	
0	99	99	99	99	
P3 naar 3	P7 klank	P11 klank	P15 klank	P19 klank	
0	00	0	0	0	
P4 naar 4	P8 volume	P12 volume	P16 volume	P20 volume	
0	50	0	0	0	
				P21 link	

Programmeerblad

PRESET No. 7		PROGRAMMEERBLAD MIDI Q4			
P1 naar 1	P5 kanaal	P9 kanaal	P13 kanaal	P17 kanaal	E L E K T U U R
1	1	4	6	12	
P2 naar 2	P6 bank	P10 bank	P14 bank	P18 bank	
2	99	5	0	3	
P3 naar 3	P7 klank	P11 klank	P15 klank	P19 klank	
6	27	73	16	4	
P4 naar 4	P8 volume	P12 volume	P16 volume	P20 volume	
11	50	32	43	43	
				P21 link	

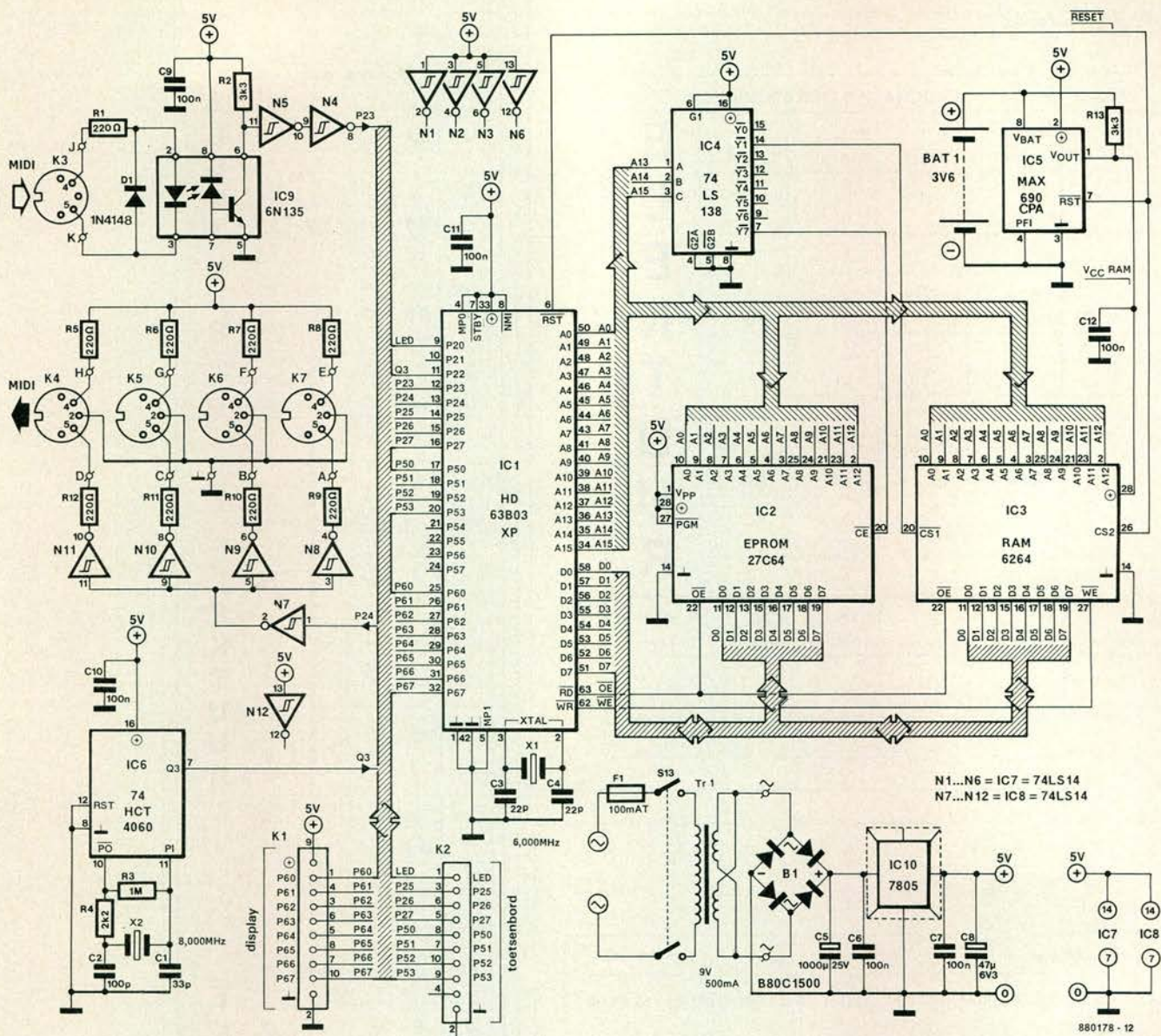
Programmeerblad

PRESET No. 36		PROGRAMMEERBLAD MIDI Q4			
P1 naar 1	P5 kanaal	P9 kanaal	P13 kanaal	P17 kanaal	E L E K T U U R
8	8	11	0	0	
P2 naar 2	P6 bank	P10 bank	P14 bank	P18 bank	
10	3	99	99	99	
P3 naar 3	P7 klank	P11 klank	P15 klank	P19 klank	
00	00	27	00	00	
P4 naar 4	P8 volume	P12 volume	P16 volume	P20 volume	
00	51	34	00	00	
				P21 link	

Tabel 4. Met behulp van het hier getoonde programmeerblad (met voorbeelden uit de tekst) kunt u alles overzichtelijk houden.

Ook nu vertegenwoordigt pp het nummer van de preset en dd een groep van 32 databytes die de preset vormen. Wederom zijn byte 1 tot en met 21 gevuld met data en zijn byte 22 tot 32 allemaal 0.

Een foutmelding die wordt verzonden door Q4 maakt een snelle diagnose van fouten, zelfs in de hardware, mogelijk. Zie hiertoe ook tabel 5, want



Figuur 2. Het schema van het gedeelte dat op de hoofdprint van de MIDI-control-unit zit.

hierin staan de verschillende foutmeldingen beschreven.

Het programma van Q4 zit in een EPROM. In tabel 6 is de hele inhoud van deze EPROM in hexadecimale vorm te vinden. Lokaties die niet in deze tabel vermeld zijn, zijn allemaal ongebruikt en bevatten dus de inhoud FF_H. Men kan zijn EPROM natuurlijk ook via de ESS laten programmeren (zie pag. 6).

De schakeling

De beschrijving van het schema van de Q4 is bewust zeer summier gehouden. Dit is im-

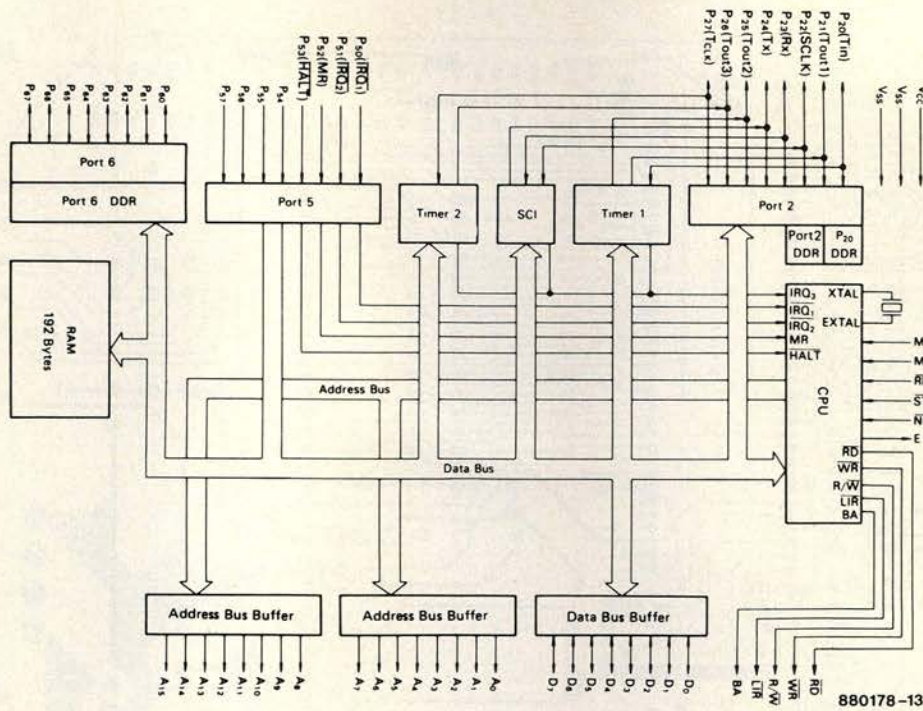
mers een apparaat dat vooral gebruikt zal worden door muzikanten en die hebben doorgaans weinig interesse voor de inhoud van een microcontroller-gestuurde schakeling. Niet de inhoud is belangrijk, maar het resultaat.

De interne opbouw van de gebruikte microcontroller (de HD63B03XP) is in figuur 3 te vinden. Dit IC is een 8-bits processor met 192 bytes RAM aan boord en 24 I/O-lijnen. Bovendien bezit het een seriële communicatiepoort en twee timers. Het programma voor deze controller is niet in de chip ingebouwd maar zit in een externe EPROM.

Het totale schema van de Q4 vinden we in figuur 2. De data-

en adresbus zijn niet gemultiplext, waardoor de schakeling eenvoudig gehouden kon worden. De I/O-hardware wordt bestuurd met 24 lijnen. De hele microcontroller is ondergebracht in een 64-pens DIL-behuizing. Het externe RAM-geheugen wordt gevoed door een NiCd-cel, hierdoor blijven de data ook na het uitschakelen van de voeding behouden. De "watchdog" IC5 voorkomt dat kortstondige onderbrekingen van de voeding schade kunnen toebrengen aan de inhoud van het RAM-geheugen (IC3). Bovendien zorgt hij ervoor dat de microcontroller op de juiste manier wordt gereset bij het inschakelen van de voeding.

3



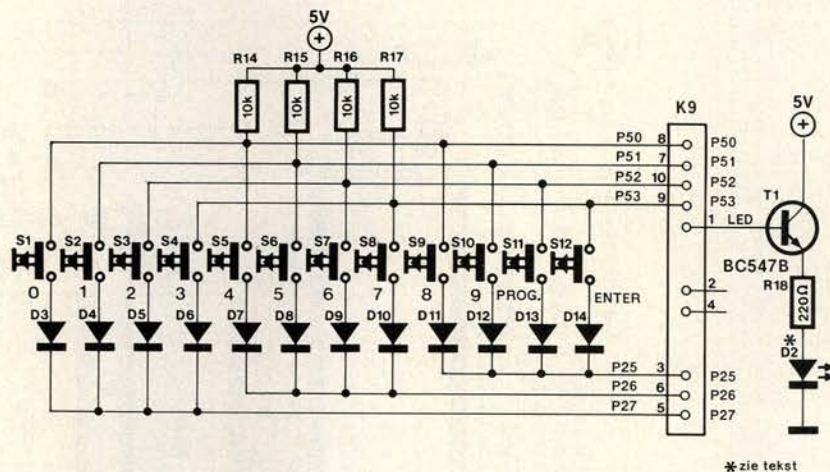
Figuur 3. De architectuur van de HD63B03X. De lijnen P23 en P24 worden gebruikt om seriële MIDI-informatie te verzenden.

Figuur 4. Het schema van de toetsenbord/display-schakeling. Dit gedeelte van de Q4 is op een aparte print ondergebracht.

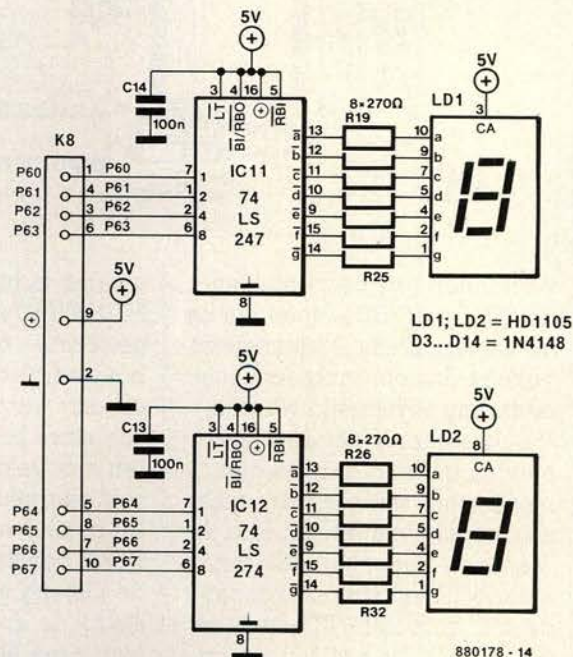
Weerstand R13 kan worden aangepast voor een optimale laadstroom voor de gebruikte NiCd-cel. De opgegeven waarde voor R13 resulteert in een stroom van circa 300 tot 400 μA . Het RAM-geheugen gebruikt ongeveer een tiende van deze stroom, zodat er voldoende stroom overblijft om de NiCd-cel op te laden en zijn zelfontlading te compenseren. Indien de Q4 niet al te vaak wordt gebruikt, is het aan te bevelen de waarde van R13 te verlagen tot circa 100 Ω . De oplaadtijd neemt hierdoor aanzienlijk af. De maximale lading die de cel mag ontvangen is circa 11 mA gedurende 14 uur.

Het toetsenbord zit samen met het display op een aparte print (figuur 4). De LED in de P-toets wordt door de microcontroller geschakeld via een aparte transistor (T1). Inverters worden gebruikt tussen de in- en uitgangen van de MIDI-interface en de gebruikte I/O-lijnen van de microcontroller. De MIDI-standaard is opgezet rond een serieel communicatie-protocol dat met behulp van een stroomlus is gemaakt. Deze stroomlus garandeert een goede isolatie tussen de aangesloten instrumenten onderling en de Q4. Alleen de pennen 2 van de gebruikte DIN-bussen zijn onderling doorverbonden en

4



* zie tekst



880178-14

Figuur 5. De
hoofdprint van
de MIDI-
control-unit.

Onderdelenlijst hoofdprint

Weerstanden:

R1,R5...R12 =
220 Ω
R2,R13 = 3k3
R3 = 1 M Ω
R4 = 2k2

Kondensatoren:

C1 = 33 p
C2 = 100 p
C3,C4 = 22 p
C5 = 1000 μ /25 V
C6,C7,C9...C12 =
100 n
C8 = 47 μ /6V3

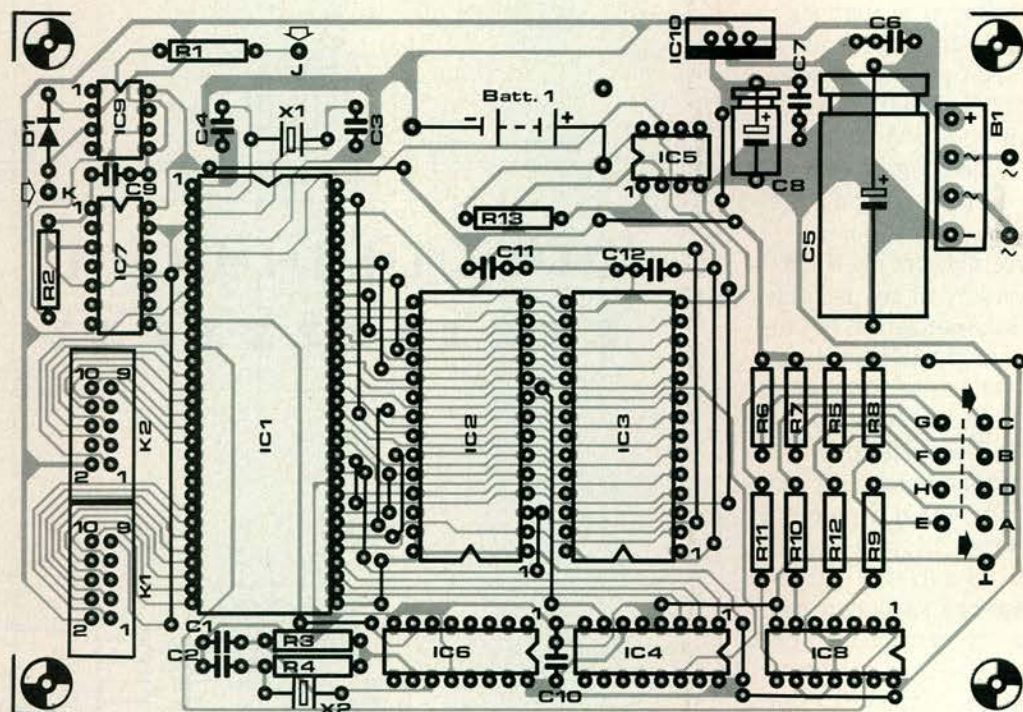
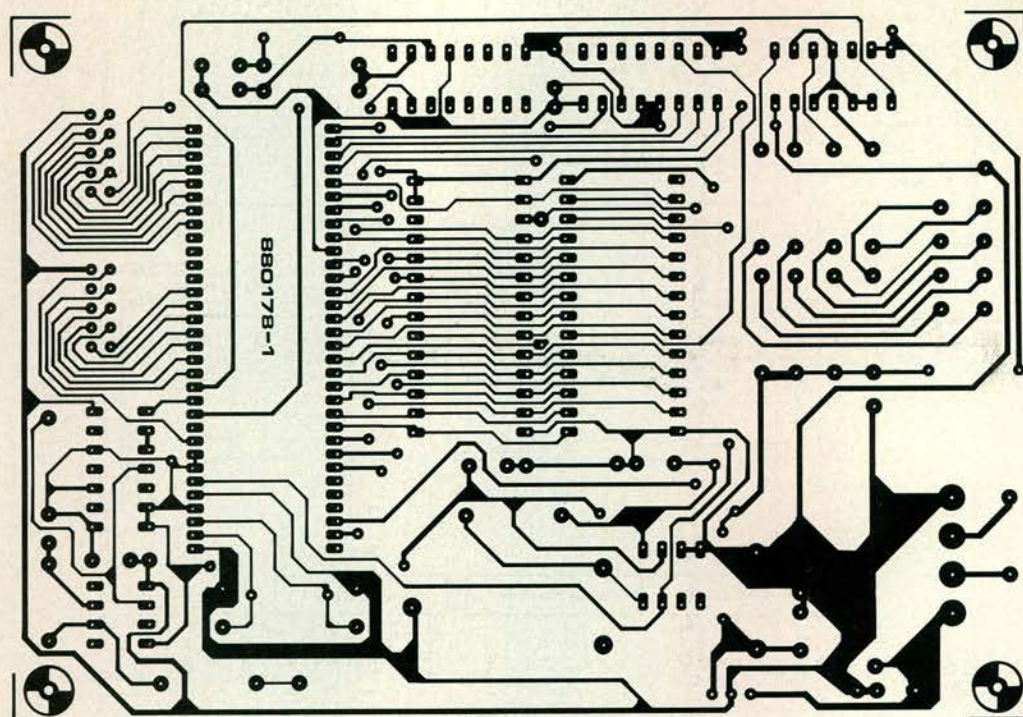
Halfgeleiders:

IC1 = HD 63B03XP
IC2 = 27C64
(ESS570, zie pag.6)
IC3 = 6264 (MB8264-
15L)
IC4 = 74LS138
IC5 = MAX 690
IC6 = 74HCT4060
IC7,IC8 = 74LS14
IC9 = 6N135 of
6N136
IC10 = 7805

Diversen:

X1 = kristal 6 MHz
X2 = kristal 8 MHz
BT1 = NiCd-akku
3,6 V (bijvoorbeeld
M110 Emmerich)
K1,K2 = header 10-
polig male
K3...K7 = 5-polige
DIN-bus (chassis-
montage)
Tr1 = ringkern-
nettrafo sek. 9 V/
500 mA (bijvoorbeeld
ILP 01011)
net-entree (eventueel
met ingebouwd
neffilter)
zekering 100 mA traag
met houder voor
montage op
achterpaneel
S13 = dubbelpolige
netschakelaar
vier headers female,
10-polig, voor
bandkabel
Print EPS 80178-1
(zie pag.6)

5



verbonden met de massa van de Q4. De 4 MIDI-uitgangen op de Q4 zijn allemaal identiek en kunnen daarom probleemloos onderling verwisseld worden. De adressering van de instrumenten gebeurt immers niet met behulp van hardware maar met behulp van de software. Indien men behoefte heeft aan meer MIDI-uitgangen, kunnen de niet gebruikte TTL-inverters (N1, N2, N3, N6 en N12) alsnog gebruikt worden om extra uit-

gangen te maken. Een extra MIDI-THRU-uitgang is – indien gewenst – ook alsnog in te bouwen. Deze MIDI-THRU-uitgang wordt gemaakt door een extra MIDI-uitgang te creëren met behulp van een van de niet gebruikte TTL-inverters. De ingang van de TTL-inverter wordt echter verbonden met de uitgang van N5 en niet, zoals bij de andere MIDI-uitgangen het geval is, met de uitgang van N7. Let wel op: op

deze MIDI-THRU-uitgang staat het ingangssignaal, dus de Q4 heeft op dit signaal nog geen invloed gehad. Het kloksignaal van 500 kHz voor de timing van het MIDI-signaal wordt opgewekt met behulp van IC6, een deler/oscillator van het type 4060. Het schemagedeelte van de toetsenbord/display-schakeling staat in figuur 4. De twee common-anode 7-segment-LED-displays worden aangestuurd

met twee BCD-naar-7-segment-dekoders. De 12 toetsen die gebruikt worden voor de programmering van de Q4 worden gescanned door de microcontroller. De software verwerkt vervolgens de informatie die van het toetsenbord is gekomen.

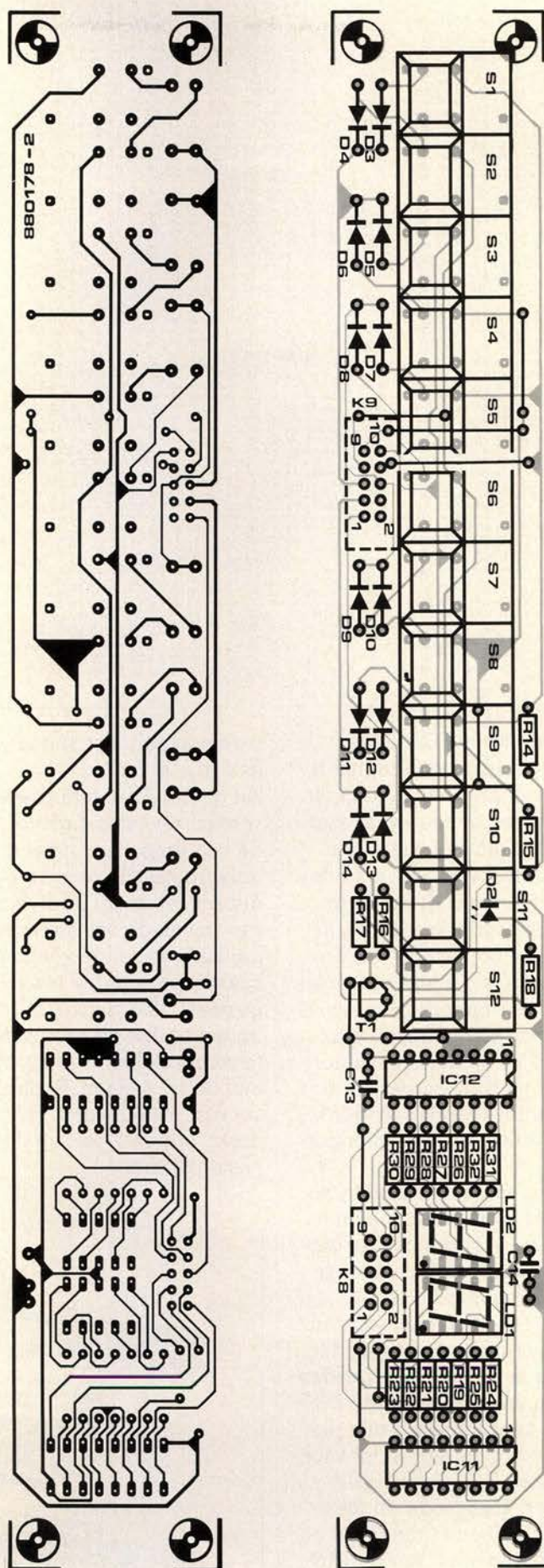
De opbouw

De bouw van de Q4 is een stuk vereenvoudigd doordat de printen (figuur 5) voor deze schakeling via de EPS verkrijgbaar zijn. Toch moeten de minder ervaren elektronica-bouwers de aanwijzingen voor de bouw beslist niet overslaan. Muzikanten die interesse hebben in het bouwen van de Q4 zullen hun angsten ten aanzien van de soldeerbout even moeten overwinnen of – en dat is waarschijnlijk verstandiger – de hulp van een handige collega of bekende inroepen. Er lopen geen verbindingen tussen de pennen van de microcontroller door omdat de afstanden tussen de pennen van dit IC kleiner zijn dan de gebruikelijke 2,54 mm (0,1"). Dit is tevens de oorzaak van de vele draadbruggen (in totaal 24) die op de print gelegd moeten worden.

Let verder op de oriëntatie van spanningsstabilisator IC10. Alle IC's moeten in kwalitatief goede IC-voeten gemonteerd worden, kijk bij het plaatsen van deze voetjes en de IC's goed naar de oriëntatie. Sommige IC's hebben geen uitholling aan de voorkant of een ander herkenningspunt bij pen 1. Deze IC's hebben in plaats daarvan over de hele lengte een groef in de bovenkant. Als we dit IC van bovenaf bekijken met de groef zo dicht mogelijk aan onze kant, dan zit pen 1 helemaal links in de onderste rij aansluitpennen.

Om het monteren van de print met de schakelaars en displays te vereenvoudigen, raden wij iedereen aan op deze print **geen** IC-voeten te gebruiken. De gebruikte schakelaars zijn digitasten met een maakcontact. S11 heeft een rood dekseltje met daarin een gaatje

6



Figuur 6. De toetsenbord/display-print. Om de krachten die ontstaan bij het indrukken van de toetsen op te vangen, is het aan te bevelen een extra versterking achter deze print aan te brengen.

Onderdelenlijst keyboard- en display- print

Weerstanden:
R14...R17 = 10 k
R18 = 220 Ω
R19...R32 = 270 Ω

Kondensatoren:
C13, C14 = 100 n

Halfgeleiders:
D1, D3...D14 = 1N4148
D2 = LED
B1 = B80C1500
LD1, LD2 = HD1105 (common anode)
T1 = BC 547B
IC11, IC12 = 74LS247

Diversen:
S1...S12 = digitast-druktoetsen
K8, K9 = header 10-polig male
Print EPS 80178-2 (zie pag. 6)

Geschatte
bouwkosten:
circa f 420,-

EpronName = mcuv2x
EpronDescription = MCUV2X, Midi Control Unit V2.2, sn:100588
Dump First Address = 0 decimal.
Dump Last Address = 8191 decimal.

```

0 7E E0 09 7E E0 09 7E E6 67 BD E7 19 BD E3 C2 24
1 05 BD E1 E4 20 F6 BD E2 F8 20 F1 C1 63 2F 18 17
32 C6 C0 BD E7 10 16 BD E7 10 86 0E B7 3C 81 86 04
48 B7 3C 80 BD E2 58 39 7F 3D 4A 4F 7D 3D 49 27 09
64 C1 09 2F 05 4C C0 0A 20 F7 B7 3C 81 F7 3C 80 BD
80 E2 58 F6 3D 49 86 20 3D FD 3D 04 C0 00 F3 3D
96 04 18 BD E0 FE E6 00 F7 3D 0A E6 C1 F7 3D 08 E6
112 02 F7 3D 0C E6 03 F7 3D 0C E6 04 3A 86 04 B7 3D
128 12 E6 00 27 5F E6 01 C1 1F 2E 13 E6 00 5A CA B0
144 BD E7 10 E6 01 CB 42 BD E7 10 5F BD E7 10 E6 02
160 27 0D E6 00 5A CA C0 BD E7 10 E6 02 BD E7 10 E6
176 03 27 31 E6 00 5A CA C0 BD E7 10 5F BD E7 10 E6
192 03 58 C1 7F 2F 02 C6 7F BD E7 10 E6 00 5A CA B0
208 BD E7 10 C6 07 BD E7 10 E6 03 58 C1 7F 2F 02 C6
224 7F BD E7 10 C6 04 7A 3A 12 26 95 E6 00 27 0D
240 7C 3D 4A 86 01 B1 3D 4A 27 03 7E E0 3A 39 B6 3D
256 0A 27 03 BD E1 1F B6 3D 08 27 03 BD E1 1F B6 3D
272 0C 27 03 BD E1 1F B6 3D 08 27 03 BD E1 1F 39 4A
288 C6 80 18 16 BD E7 10 C6 7F BD E7 10 5F BD E7 10
304 16 BD E7 10 C6 7C BD E7 10 5F BD E7 10 16 BD E7
320 10 C6 7B BD E7 10 5F BD E7 10 39 B6 FF B7 3D 06
336 BD E7 10 39 17 84 80 27 10 F7 3D 07 BD E2 69 17
352 84 80 27 05 BD E7 10 20 F3 F7 3D 08 BD E2 69 17
368 84 80 27 05 BD E7 10 20 F3 F7 3D 09 B6 3D 0A 27
384 03 BD E1 A0 B6 3D 08 27 03 BD E1 A0 B6 3D 0C 27
400 03 BD E1 A0 B6 3D 08 27 03 BD E1 A0 B6 3D 0C 27
416 4A 84 0F B7 3D 04 F6 3D 07 C4 F0 3A 3D 04 BD E7
432 10 F6 3D 08 BD E7 10 F6 3D 08 BD E7 10 39 CE 30
448 00 4F AB 00 08 BC 3C 80 26 F8 B1 3D 48 26 03 0D
464 00 4F AB 00 08 BC 3C 80 26 F8 B1 3D 48 26 03 0D
480 20 01 0C 39 BD E2 69 17 84 80 27 03 BD E2 69
496 03 7E E1 4B 7E E1 54 C1 F0 26 B6 BD E2 69 C1 48
512 26 51 BD E2 69 C1 52 26 C6 BD E2 69 C1 49 26 35 BD E2
528 BD E2 69 C1 52 26 C6 BD E2 69 C1 49 26 35 BD E2
544 69 C1 01 26 03 7E E6 44 C1 02 26 03 7E E6 9A 20
560 22 C1 C0 26 10 BD E2 69 17 84 80 27 03 BD E2 69
576 20 F3 7E E0 18 C1 80 27 07 C1 90 27 03 7E E1 48
592 7E E1 54 BD E2 69 C1 F7 26 F9 39 B6 3C 81 48 48
608 48 48 BA 3C 80 87 00 17 39 BD E6 3A 4D 27 FA CE
624 3C 84 F6 3C 83 3A E6 00 B6 3C 83 4C 81 80 26 01
640 4F B7 3C 83 39 CE 3D 17 86 04 84 05 A4 06 84 0F
656 81 0F 0C 27 4E A6 00 E6 04 E7 00 A6 00 43 AA 00
672 81 0F 2C 09 5F 44 24 3A 5C C1 03 2F C8 A6 01 E6
688 05 E7 01 A8 01 43 AA 01 81 0F 2C 0A C6 04 44 24
704 21 5C C1 07 2F F8 A6 02 05 A6 07 02 A6 02 43 AA
720 02 01 0F 2C 0A C6 08 44 24 05 5C C1 08 2F F8 0C
736 20 01 0D A6 04 A7 00 A6 05 A7 01 A6 06 A7 02 86
752 0F A7 04 A7 05 A7 06 39 7D 13 26 08 BD E3 63
768 86 05 B7 3D 13 7D 3D 16 26 08 7D 14 26 03 71
784 FE 03 39 CE 30 00 86 63 C6 01 E7 00 6F 01 6F 02
800 6F 03 6F 04 A7 05 6F 06 0F 6F 08 A7 09 6F 0A
816 6F 0B 6F 0C A7 0D 6F 0E 0F 6F 10 6F 11 6F 12
832 6F 13 6F 14 6F 15 6F 16 6F 17 6F 18 6F 19 6F 1A
848 6F 1B 6F 1C 6F 1D 6F 1E 6F 1F C6 20 3A 8C 3C 80
864 26 B6 39 BD E6 E2 7D 3D 16 27 03 7E E3 D6 BD E2
880 85 24 4E 7D 3D 20 42 19 C1 27 3D C1 18 2D 03
896 7E E3 C1 F7 3C 81 C6 0F F7 3C 80 7C 3D 20 7E E2

```

```

1968 81 86 03 B7 3C 80 BD E2 58 39 71 7F 18 7D 3D 13
1984 27 03 7A 3D 13 7D 3D 14 27 03 7A 3D 14 7D 3D 15
2000 27 03 7A 3D 15 3B 86 64 BD E7 DF 4A 26 FA 39 CE
2016 0E C0 09 26 FD 39 4D 43 55 20 56 32 2E 32 2D
2032 20 4D 69 64 69 20 43 6F 6E 74 72 6F 6C 65 20 55
2048 6E 69 74 2C 20 57 72 69 74 74 65 6E 20 62 79 20
2064 48 65 6E 72 69 20 76 20 42 6F 6D 6D 65 6C 20 31
2080 39 38 38 20 53 65 72 69 61 6C 20 6E 72 3A 20 48
2096 56 42 31 30 30 35 38 38 30 31 2E FF FF FF FF
2112 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
2128 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
2144 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
2160 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
2176 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
2192 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
2208 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
2224 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
2240 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
2256 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
2272 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
2288 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
2304 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
2320 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
2336 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
2352 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
2368 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
2384 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
2400 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
2416 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
2432 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
2448 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
2464 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
2480 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
2496 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
2512 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
2528 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
2544 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
2560 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
2576 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
2592 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
2608 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
2624 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
2640 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
2656 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
2672 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
2688 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
2704 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
2720 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
2736 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
2752 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
2768 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
2784 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
2800 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
2816 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
2832 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
2848 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
2864 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
2880 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
2896 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
2912 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
2928 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
2944 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
2960 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
2976 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
2992 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
3008 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
3024 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
3040 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
3056 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
3072 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
3088 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
3104 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
3120 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
3136 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
3152 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
3168 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
3184 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
3200 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
3216 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
3232 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
3248 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
3264 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
3280 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
3296 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
3312 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
3328 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
3344 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
3360 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
3376 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
3392 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
3408 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
3424 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
3440 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
3456 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
3472 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
3488 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
3504 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
3520 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
3536 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
3552 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
3568 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
3584 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
3600 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
3616 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
3632 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
3648 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
3664 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
3680 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
3696 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
3712 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
3728 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
3744 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
3760 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
3776 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
3792 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
3808 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
3824 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
3840 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
3856 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
3872 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
3888 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
3904 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
3920 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
3936 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
3952 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
3968 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
3984 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
4000 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
4016 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
4032 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
4048 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
4064 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
4080 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
4096 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
4112 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
4128 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
4144 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
4160 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
4176 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF

```

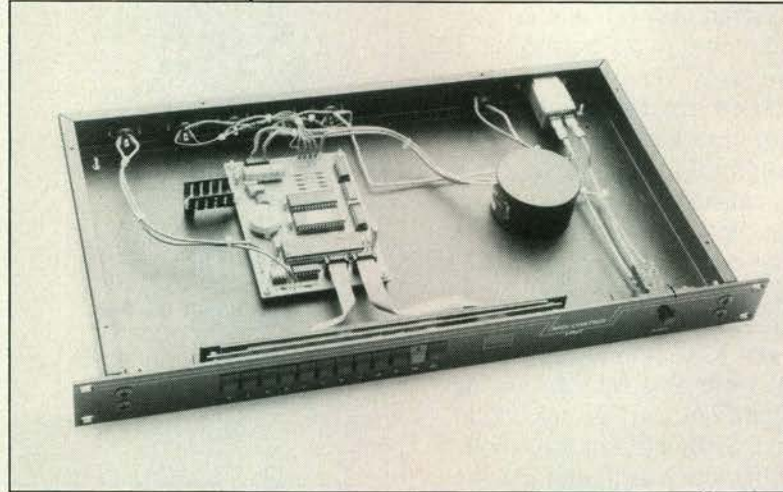
Tabel 6. De
hexdump van
het programma
in de EPROM.

voor een 3-mm-LED (D2). De moederprint wordt met de schakelaarprint verbonden via twee korte bandkabeltjes met daaraan twee 10-polige headers. Deze kabeltjes verbinden de konnektoren K1 en K2 op de moederprint met K8 en K9, die op de koperzijde van de display/toetsenbord-print zitten. Op de toetsenbord-print zijn 10 draadbrugjes aanwezig, waarvan er vier op de koperzijde gelegd moeten worden. Eén draadbrug zit onder S5, één tussen S5 en S6, en één onder S9. Monteer verder de dioden op de juiste wijze, anders kunt u straks gaan foutzoeken en dat is bij een schakeling als deze geen eenvoudige klus. De MIDI-ingang moet worden verbonden met de hoofdprint. Hiertoe moet punt J verbonden worden met pen 4 van de DIN-bus en aansluitpunt K met pen 5. Hetzelfde verhaal geldt voor de punten E, F, G en H (alle naar pen 4) alsmede de klemmen A, B, C en D, die ieder naar de pennen 5 van de DIN-bussen moeten gaan. Eenvoudig, niet afgeschermd draad kan gebruikt worden indien de

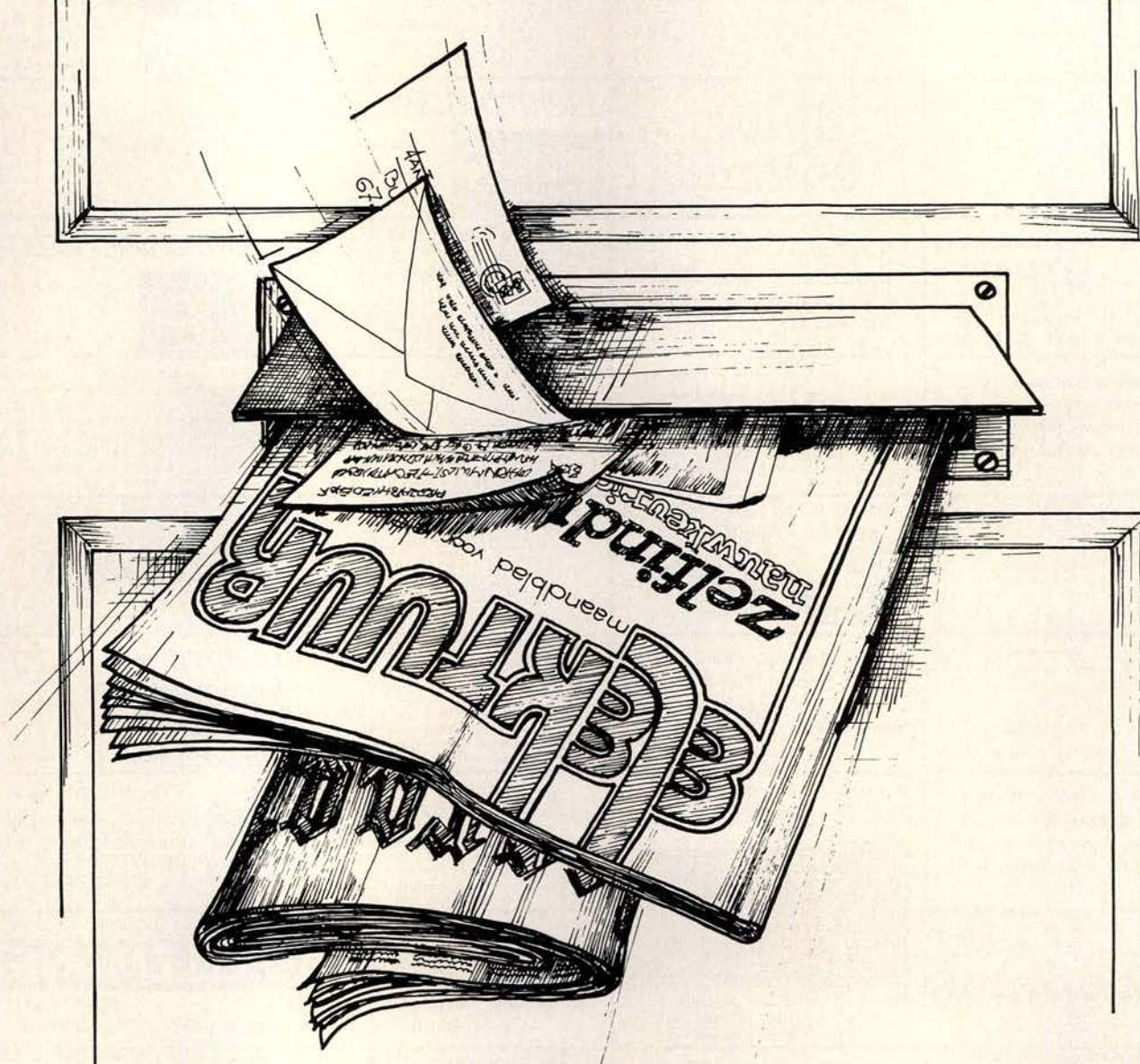
verbindingen niet langer zijn dan zo'n 15 cm. Zet geen IC's in hun voetje voordat de aanwezigheid van de voedingsspanning is getoetst op alle pennen waar deze moet staan. De IC's mogen pas in de voetjes worden geplaatst nadat de voedingspanning enige tijd afwezig is geweest. Voorzichtigheid is geboden bij het plaatsen van de microcontroller in het voetje met de 64 pennen. Controleer, voordat het IC wordt vastgedrukt, of pen 1 ook op de juiste plaats zit.

Tenslotte kunnen wij iedereen aanraden een netfilter te gebruiken bij de Q4, dat voorkomt veel problemen die door netstoringen worden veroorzaakt. Verder verdient het aanbeveling om in verband met de vereiste veiligheid niet af te wijken van de in de onderdelenlijst vermelde trafo. Wat de opbouw van het netspanningsgedeelte en de hierbij gebruikte componenten betreft, verwijzen we u naar de veiligheidspagina voorin deze Elektuur.

(880178)



elektuur , elke maand bij u in de brievenbus?



Dat kan! Voor slechts f 69,50/Bfrs. 1.440,— per jaar.
Vul de bestelkaart achterin het tijdschrift in en stuur deze op.
U krijgt Elektuur dan 11× per jaar (incl. de halfgeleidergids)
bij u thuis bezorgd.

wegwijzer van de vakhandel

Zeeland	Overijssel	Noord Holland	GROOTAERS Mariastraat 19 ELEKTRONIKA 6211 EP Maastricht Tel.: 043-253484 Gespecialiseerd in elektronica componenten, audio/video accessoires, alarm en communicatie.
EKSAT COMPUTER en ELEKTRONIKA SHOP * scanner antennes, kristallen, CB etc. * Grootste sortering elektronica componenten in Zeeuws-Vlaan derreg * Reparatie aan alle apparaten. Axelstraat 106, Terneuzen, 01150-97200	S. FAKKERT Th. a. Kempis- straat 126 - Zwolle Telefoon 038-532357 Voor al uw — elektronica onderdelen — elektronica bouwpakketten — technische lectuur — print fabricage	ELEKTRONIKA 2000 Distributie & Produktie Chrysantenstraat 4 1031 HT Amsterdam Tel. 020 - 36 09 01 Telex 15271E	TUMMERS TOTAAL LEVE- KARWEISHOP RANCIER VOOR Kon. ELECTRONIKA Regentesselaan 41, EN ELECTRO MAT. tel. 04750-35154 DEALER VISATON ROERMOND LUIDSPREKERS
Groningen	Zuid Holland	Elektronika nodig? display Kampervest 53 Elektronika HAARLEM 023-32 24 21	Utrecht
H.V.D. 05970-24436 Printen Printservice Frontplaten Onderdelen Assemblage Van enkel stuks tot serie's Grintweg 90 9675 HL WINSCHOTEN	D.C.S. Mathenesserlaan 450 Electronic 3023 HH Rotterdam Rotterdam Telefoon 010-4769900* Fax 010-4779753 Telex 25059 DCSL	KLOVE electronics IMPORT — EXPORT — PRODUCTION OF QUARZ CRYSTALS INDUSTRIESTRAAT 3, 1704 AA HEERHUGOWAARD TEL. 02207-42574 TELEX 57503 KLOVE NL FAX 02207-16119	Elektronika nodig? display Lange Jufferstraat 12-18 Elektronika UTRECHT 030-31 56 55
De wegwijzer van de vakhandel Geeft een overzicht van de onderdelen vakhandel bij U in de buurt.	EHG elektronika hobby shop langendijk 66 gorinchem TEL. 01830-31046 Voor al uw elektronika en accessoires Tevens verhuur van professionele geluidsinstallaties	"RITON" elektronika ELEKTRONIKA ONDERDELEN VOOR BEROEP EN HOBBY BINNENWEG 197 2101 JJ HEEMSTEDE TEL. 023-282573	Radio Communicatie Center Voor al uw Antennes, amateur app., telefoon, disco, metaaldetectors, politiestickers 27 MC, radio-, communicatie-app. Amsterdamsestraatweg 561-563 3553 EG UTRECHT Tel.: 030-433835 Dealer van o.a. J.R.C./N.R.D. — Kenwood — Icom — Yaesu — enz.
Drente	'T PLATEAU 38 3202 GM SPIJKENISSE TEL. 01880-20597 Elektronika - 709	ELECTRO DAALMEIJER Peperstraat 11-15 1441 BH PURMEREND Tel. 02990-23912 Speciaalzaak voor Purmerend en omgeving	Brabant
EVERS ELEKTRONIKA ZUIDEINDE 14 7941 GH MEPPHEL TEL: 05220-60069 Ook uw adres voor alle hobby-elektronica	De wegwijzer van de vakhandel Geeft een overzicht van de onderdelen vakhandel bij U in de buurt.	E. E. COMMUNICATIE Amsterdamsestraat 60, Haarlem 023-355368 CB, scanners, antennes, elektro- nica-onderdelen, aansluitkabels, telefoons, meetapp., alarm-app. en bouwsets.	Elektronika nodig? display Kleine Berg 39-41 Elektronika EINDHOVEN 040-44 88 27
De wegwijzer van de vakhandel Geeft een overzicht van de onderdelen vakhandel bij U in de buurt.	Het Haagsch C.B. Centrum ALLES OP 27 MC GEBIED COMPUTER- EN KRISTALSCANNERS KRISTALLEN, KABEL, ANTENNES TELEFOONCENTRALES, TOESTEL- LEN, BEANTWOORDERS, DOOR- KIEZERS, MOBILOFOONS EN PORTOFOONS, SATELLIETINSTAL- LATIES, COMPUTERS EN RAND- APPARATUUR, BOEKEN EN TIJDSCHRIFTEN, INKOOP EN INRUIL VAN DIVERSE ELECTRONICA, APELDOORNSELAAN 224 DEN HAAG TEL. (070) 458517 GEOPEND VAN 09.00 - 18.00 UUR DONDERDAGAVOND KOOPAVOND KOM EENS VRIJBLIJVEND LANGS	RADIO Spotland bv. De Speciaalzaak voor Elektronika actieve/passieve componenten, computer onder- delen, mengpanelen, luidsprekers etc. etc. Langstraat 107 (bij de Kerkbrink) 1211 GX Hilversum - Tel. 035 - 4 33 33	Piet Kennis B.V. ELEKTRONISCH CENTRUM Piusstraat 90, 5038 WT Tilburg Tel. 013-42 26 47
Gelderland	De wegwijzer van de vakhandel Geeft een overzicht van de onderdelen vakhandel bij U in de buurt.	De wegwijzer van de vakhandel Geeft een overzicht van de onderdelen vakhandel bij U in de buurt.	IMPORT POSTORDER EXPORT PELLEMANS ELECTRONICS Corridor 13 5554 HL VALKENSWAARD * GROOT IN COMPONENTEN * OPPERMAN BOUWKITS TEL. 04902-12253 Balieverkoop alleen: 's maandags van 13.30 tot 17.30 en 's zaterdags van 10.30 tot 15.00
VES service elektronika eluwse Tolweg 33 - Ind. Veldzicht Ermelo - Tel. 03417 - 57708	De wegwijzer van de vakhandel Geeft een overzicht van de onderdelen vakhandel bij U in de buurt.	Amsterdam Aselcom t.t.vasumweg 4 Tel.020-33.44.33 1033 SC Amsterdam-Noord Bijna Alles	Jacobs Breda Electronics ■ DISCO SOUND SYSTEMEN ■ DISCO LIGHT SYSTEMEN ■ OMROEP-INSTALLATIES ■ AUTOTELEFOON SYSTEMEN ■ MOBILOFOONS/PORTOFOONS ■ AMATEUR/ZEND ONTVANGERS ■ KRISTAL/COMPUTERSCANNERS ■ 27 MHZ. ZENDAPPARATUUR ■ MEET- EN REGELAPPARATUUR Liesbosstraat 9-14-24 / 4813 BD Breda Voor informatie / Bel.: 076-212881
voor hobbyisten - bedrijven - scholen COMPUTERS - SCANNERS - ANTENNES DE WEERD elektronika ONDERDELEN - BOUWSETS en BOEKEN stationsweg 43 - 8166 KA emst tel. 05787 - 1559	TECHNISCH BUREAU De Dalweg Reparatie / Onderhoud Bedrijven / Particulier * Mobilfoons - Portofoons * Audio - Video - Digitaal * Japanse merken * Assemblage - Montage * Moeilijke onderdelen * (rep) per post order Dalweg 14 - 3075 LR Rotterdam 010-4328986	Limburg	Jacobs Breda Electronics ■ DISCO SOUND SYSTEMEN ■ DISCO LIGHT SYSTEMEN ■ OMROEP-INSTALLATIES ■ AUTOTELEFOON SYSTEMEN ■ MOBILOFOONS/PORTOFOONS ■ AMATEUR/ZEND ONTVANGERS ■ KRISTAL/COMPUTERSCANNERS ■ 27 MHZ. ZENDAPPARATUUR ■ MEET- EN REGELAPPARATUUR Liesbosstraat 9-14-24 / 4813 BD Breda Voor informatie / Bel.: 076-212881
HABOCO onderdelen Alle Radio - Televisie - Video - Hi-Fi - Elektronica ond. uit voorraad leverbaar. Ovenbouwershoek 31, 7328 JH Apeldoorn tel. 055 - 335814 CB en Elektronica gereedschap dealer	TECHNISCH BUREAU De Dalweg Reparatie / Onderhoud Bedrijven / Particulier * Mobilfoons - Portofoons * Audio - Video - Digitaal * Japanse merken * Assemblage - Montage * Moeilijke onderdelen * (rep) per post order Dalweg 14 - 3075 LR Rotterdam 010-4328986	NIEUW IN LIMBURG Computer materiaal-legermateriaal Buizen-Elektronica-Dump-etc.etc. Stekelenborg-Hubertcuiperlaan 44 6095 BH, Baexem Tel. 04748-1727. Open zaterdag's 10.00 uur tot 16.00 uur of na Tel. afspraak.	Jacobs Breda Electronics ■ DISCO SOUND SYSTEMEN ■ DISCO LIGHT SYSTEMEN ■ OMROEP-INSTALLATIES ■ AUTOTELEFOON SYSTEMEN ■ MOBILOFOONS/PORTOFOONS ■ AMATEUR/ZEND ONTVANGERS ■ KRISTAL/COMPUTERSCANNERS ■ 27 MHZ. ZENDAPPARATUUR ■ MEET- EN REGELAPPARATUUR Liesbosstraat 9-14-24 / 4813 BD Breda Voor informatie / Bel.: 076-212881

wegwijzer van de vakhandel

Friesland	België	RATO ELEKTRONIKA ST. JACOBMARKT 59 - 2000 ANTWERPEN TEL. (03) 232.72.95 CONNECTORS-QUARTZ	AITEC OPEN: 9.00 - 18.30 Zat: 9.00 - 13.00 ELEKTRONIKA - COMPONENTEN ALLE ONDERDELEN ZELFBOUW LUIDSPREKER BOUWKITS, METERS Naamsesteenweg 39 3030 LEUVEN Tel.: (016) 22 63 23
LEEWARDEN VILJELSTRAAT 15 058-134905 ELEKTRONIKA ONDERDELEN voor uw hobby en beroep. Printen uit eigen PRINTENMAKERIJ volgens uw eigen ontwerp. Snelle levering. Ook voor enkele stuks! Voor de COMPUTER hebben wij veel connectoren en i.c.'s	ELECTRO 8000 LANGESTR. 108 8000 BRUGGE 050 / 341007 elektuur onderdelen bouwpakket	LSw ELECTRONICS Tiensestraat 249-251 3000 Leuven Telefoon 016 - 22.95.52	 stereorama Spekkestraat 4 Lier 03-480 88 80
HF-COMPONENTEN Katalogus: / 4,50 op giro 5040569 Toko, Amidon, Neosid, Kristallen, enz. telefoon 05110 - 3866 dolstra elektronika COMMUNICATIE APPARATUUR Postbus 63, 9254 ZH Hardegarijp	R.D.M. ALLE COMPONENTEN Ertbrandstraat 237 2080 Putte-Kapellen	Gentronics pvba Kortrijkse Steenweg 249 9000 Gent tel. 091-21 81 69 openingstijden: ma t/m vrij 9 ⁰⁰ -12 ⁰⁰ 13 ⁰⁰ -18 ⁰⁰ za 9 ⁰⁰ -12 ⁰⁰	sinds 1956 distributie electronica componenten Radiohome tel. 091 - 254202 (3.L.) Electronics lange violettestraat 8 - 9000 gent
Flevoland	VAEL ELECTRONICS Nieuwstraat 147 2700 Sint-Niklaas Tel. 03.777.44.61	ELEKTRONICA SHOP HABETS Verhuur en Verkoop van GELUID en LICHT systemen RIJKEWEG 406 DILSEN 3650 tel./fax.: 011/755.254	GERONIKA ELEKTRO N.V. grootste elektronika zaak van De Kempen Antwerpse steenweg 312 2140 Westmalle NIEUW Tel. 03/311 72 74 De Merodelei 105 Turnhout Tel: 014/410751
ALMERE ELECTRONICS Blekerstraat 101 1315, ALMERE STAD TEL: 03240/32547 FAX: 03240/33818 * eproms / drams IC * srams / TTLS / cmos * industrial linears IC * crystals / antenna * speakers / walkman player * computer fans / diskette importer / purchaser / exporter	De wegwijzer van de vakhandel Geeft een overzicht van de onderdelen vakhandel bij U in de buurt. GOTRON elektronica onderdelen Leo de Bethunelaan 101 9300 Aalst tel. 053-783083	WAPPER ELEC WAPPER 10 B-2000 ANTWERPEN TEL. 03 231.01.23 Elektronica onderdelen Radio-Tv-Antennemateriaal Kathrein satALL elektromik Molseweg 55-57 n.v. 2440 Geel Telex: 31.979 Elmic B Tel.: 014/58.00.30	LAB Electronics Luikersteenweg, 173 B-3500 HASSELT BELGIUM TEL: (0)11/ 27.28.00 FAX: (0)11/27.58.39 TELEX: 39498 lab.bj YOKO, AMIDON, AVOLTA
De wegwijzer van de vakhandel Geeft een overzicht van de onderdelen vakhandel bij U in de buurt.	C.R.F. ELECTRONICS Elektronische componenten Kits - HF-materiaal - gedrukte schakelingen - luidsprekers - Elektuurboeken en printen Pastorijstraat 13 9120 - DESTELBERGEN Tel. 091/28 96 20 katalogus op aanvraag (Bfrs. 250 incl. verzendkosten)	LEGOTRONICS Rijselstraat 14 8800 Roeselare Tel. 051/220103 Fax 051/22.98.70 Elektronica c.q. micro-computers	ELECTRONIC PARTS HAMONT Bosstraat 8 - 3590 Tel. 011.448323 voor hobbyisten scholen - bedrijven Joenit electronics St-Kathelijnestraat 138 2800 Mechelen tel. 015/218825
Voor informatie over plaatsing en reservering: Elektuur B.V. P.b. 75 6190 AB Beek Tel.: 04490-89444			

GELEIDERS

Vraag- en aanbod advertenties voor partikulier gebruik, gemiddeld 27 lettertekens per regel, prijs per regel f 5,25/Bfrs. 104,—
Voor zakelijk gebruik, bij minimum afname van 5 regels, gemiddeld 27 lettertekens per regel f 12,50/Bfrs. 247. Plaatsing na
voortuitbetaling op giro 124.11.00 t.n.v. Elektuur Beek (L), voor België per 000.017.70.26-01.
Geleiders kunnen alleen schriftelijk worden opgegeven.

TE KOOP

Te koop: Stappenmotoren o.a.
24-48-200 stapp. 2-4 fasen. van
af f 5,— per stuk. Oscilloscoop
TexhoniX 581A. 2kan-50
f 400,—, diverse handboeken
TexhoniX scoopen plugins. tel.
074-771358

T.K. DCF wereldklok DCF 86
compleet gebouwd 100% goed
werkt op signaal van zender DCF
77 f 150,— 01883-16066

T.K. 8087-3/8087-2 co-pro. intel
prijs: 3800 Fr-3/4850 Fr-2 Tel.
011/883516 (B)

T.K. printer BROTHER HR-25XL
met automatische blad voeding
praktisch nieuw. Tel 011/634076
na 19U België

TE KOOP DIV. COMPUTER TOE-
BEHOREN ADD-ON CARDS IBM
XT/AT/386 SYSTEMEN. VRAAG
GRATIS INFO/PRIJSLIJST: TEL:
04490-79080

T.K. Helium Neon 2 mW laserunit
met x-y siansysteem voor 't ma-
ken van kleine teksten-logo's of
tekening 05430-21401

Te koop: Hewlett-Packard scoop
65MHz, 2 kan. (5mV), dubbele
tijdbasis (10nS) met delay, uitge-
breide trigger mogelijkheden (HF,
LF e.d.) Getransistoriseerd en
draagbaar. 01866-2608

Te Koop: Schneider PC, met
21MB HD, 640K, Hercules, DOS

3.2. Menu gestuurd systeem met
zeer veel prof. software. Uitge-
breide doc. (handboeken, serv.
manuals) en accessoires.
01866-2608

Gevraagd

TK gev. "Philips B.Buis
A51-570X 085-426597

GEVR. SCHEMA'S VAN FAX
OLYMPIA DEX 4100. BRUGGE-
MAN CYRIEL DURMSTR 52,
9930 ZOMERGEM (BELGIË)

LSW Electronics

Tiensestraat 249 - 251 3000 Leuven
Tel.: 016/229552 - 237755
Fax: 016/224296

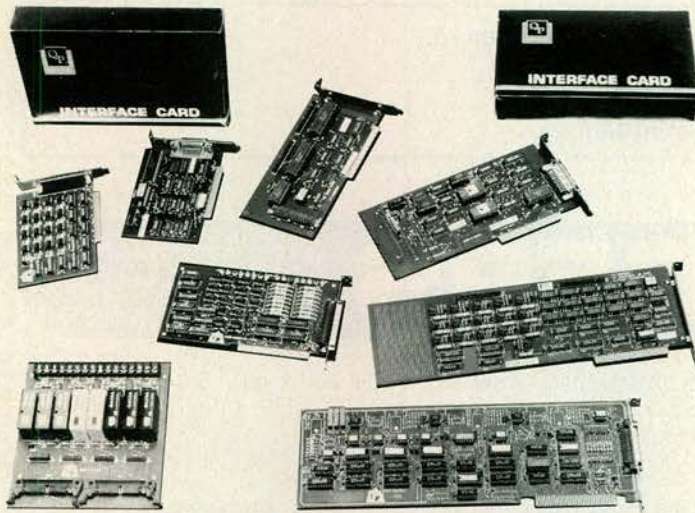
**VOOR AL UW
ELEKTRONIKA
KOMPLEMENTEN**

en toebehoren



Interfacekaarten voor uw PC, XT of AT.

Voor meten of besturen, analoog of digitaal. Ook diverse software leverbaar zoals: Lotus Measure, DADISP, LabDAS, Unkelscope, Snapshot, LabTech, Turbo-Pascal drivers.

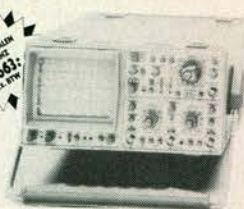


Bel of schrijf voor meer informatie:

Computer Engineering Roosendaal
Postbus 258
4700 AG Roosendaal
Tel. 01650 - 5 74 17
Telex: 79434

CER

HEC HEEFT HEM NU AL DE NIEUWE HAMEG 100 MHZ OSCILLOSCOOP



1005
100 MHz
3 kanaals
Bandbreedte gevoeligheid 1 mV/div.
Triggering tot 130 MHz en after-delay triggering
Echte tweede tijdbasis
Vertraagde tijdbasis
Inclusief 2 probes & service manual
Exclusief bij HEC - prijs f 3195,- incl. BTW



604
60 MHz
Bandbreedte gevoeligheid 1 mV/div.
Triggering tot 80 MHz
2 kanaals
Incl. 2 probes & service manual
HEC prijs f 2449,- incl. BTW

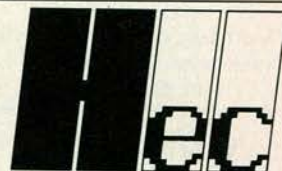


203-6
20 MHz
Bandbreedte gevoeligheid tot 2 mV/div.
Triggering tot 40 MHz
2 kanaals
5 Triggerstanden
Incl. 2 probes en manual
HEC prijs f 1498,- incl. BTW



YU-FONG VIDEO KOPPEN TESTER

Om de conditie te bepalen van uw video kop. Zowel geschikt voor VHS als BETAMAX video koppen. Bepaal nu of uw video kop aan vervanging toe is. H.E.C. prijs f 249,-
H.E.C. Ook u adres voor uw nieuwe video koppen...



Hoogh Electronic
Components
Molenstraat 4a
2611 KA Delft.
Tel. (015) 140371
Fax. (015) 122498



AUDIOTECHNOLOGY

Geef uw oren iets goeds te horen!

- * Hi-Fi luidsprekers bij OLS naar ons of uw eigen ontwerp. U bepaalt zelf in welke vorm u de luidspreker koopt. Een kant en klare versie met 5 jaar OLS-garantie of in een andere vorm van een bouwpakket.
- * Een duidelijke handleiding en uitleg bij OLS garanderen een ieder, ook zonder technische kennis, een probleemloze bouw.
- * Voor de ervaren zelfbouwer bieden wij een zeer hoogwaardig en compleet luidsprekerchassis- en filteronderdelenpakket.
- * In meerdere luisterruimten kunt u ongestoord uw favoriete luidspreker beoordelen.
- * De kasten en houtpakketten voor zelfbouwers zijn voor de eigen houtbewerkingsafdeling van OLS geen probleem.
- * Sterker nog, ook steeds meer bedrijven laten hun luidsprekers bij OLS ontwerpen en fabriceren. Wij maken u graag een offerte.

Een uitgebreide catalogus van meer dan 600 pagina's met prijslijst kunt u verkrijgen door overmaking van fl. 10,- op giro 5364027 t.n.v. OLS Breda onder vermelding van catalogus. Voor onze zuiderburen: Het opsturen van Bfrs. 200 in een gesloten envelop naar OLS, Kalshoven 7, 4825 AL Breda.

OLS is verhuisd.

Nieuw adres:

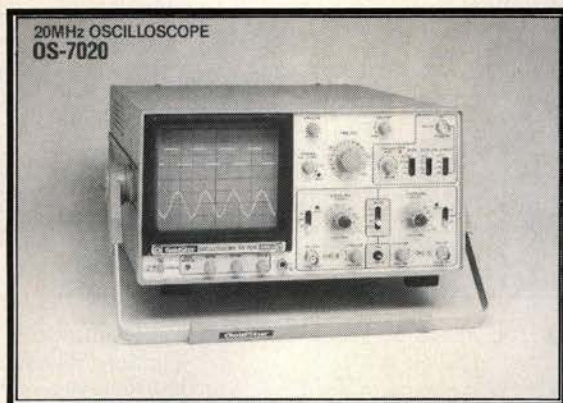
**Kalshoven 7
4825 AL Breda**

Nieuw telefoonnummer: 076 - 715010

Nieuw faxnummer: 076 - 714773

inc. 2 proben 1:1
1:10
20550 btw inc

GoldStar
A galaxy of excellence



265,—

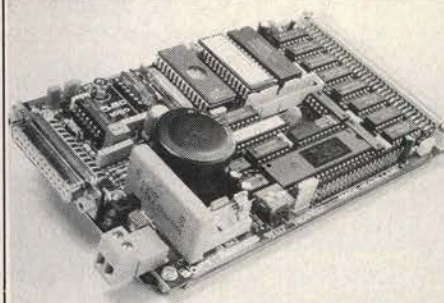
FAX
091 211893

Gentronics
Kortrijkse stw 249
9000 Gent

prijzen btw inc

Gentronics 091/21.81.69.

PASCAL-BASIC SINGLE BOARD SYSTEMEN



STANDAARD HARDWARE

- * 8032/8052AH CPU incl. INTEL MCS-BASIC
- * RS232 D-conn. aansluiting voor terminal en printer
- * 8Kbyte data memory, optioneel 24Kbyte (MCS-BASIC programma's)
- * 64Kbyte code memory (assembler programma's)
- * 38 TTL ingangen (CMOS)
- * 24 TTL of OC. uitgangen
- * Directe aansluiting voor LCD-display modules
- * Voeding: single 5V of doormiddel van trafo

HARDWARE OPTIES

- * Watchdog schakeling
- * Keyboard interface
- * Real time Clock Battery backup
- * Interface kaarten voor analoge en digitale OPTO-22 modules

PRIJZEN: (excl. BTW)

- * 8032 standaard uitvoering single 5V

1-4 stuks f 680,—
25-30 stuks f 510,—

PASCAL

SYSTEM51

DEBUG51

- * Pascal compiler
- * Teksteditor
- * Simulator
- * Assembler

- * Hardware emulator
- * Seriele verbinding met PC
- * Single step en trace
- * Veranderen van reg. en memory

- * "HIGH LEVEL TOOL" voor 8051 single chip en single board
- * Processor support: 8031, 8032, 8501, 8052, 8044, 80512, 80532, 80515, 80535, 83C552
- * Software beschikbaar voor: IBM PC/XT/AT/PS2 en compatibels
- * Incl. 32 bit floating point type (IEEE 794)
- * TURBO Pascal gelijkende ontwikkelingsomgeving
- * Korte ontwikkeltijden (60% minder dan in assembler)
- * Gestructureerde programma's en documentatie
- * Kleine runtime package (enkel byte's tot max. 1 Kbyte)

DEMONSTRATIE DISKETTE VAN DE PASCAL COMPILER BESCHIKBAAR!

SOFTTRONICS

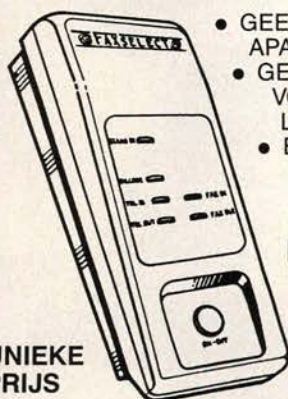
Steenbakkersweg 25, 7553 EJ Hengelo
Postbus 243, 7550 AE Hengelo

Tel. 074 - 91 50 10
Telex. 72336
Telefax 074-913491

WESTERVELD ELEKTRONIKA B.V.

FAXSELECT

TELEFONEREN EN FAXEN VIA
ÉÉN TELEFOONLIJN



- GEEN EXTRA KOSTEN VOOR APARTE LIJN.
- GEEN LANGE WACHTTIJDEN VOOR AANSLUITING NIEUWE LIJN.
- BIJ BESTAANDE FAX-INSTALLATIE WORDT LIJN TEVENS BRUIKBAAR OM TE TELEFONEREN.

**NEDERL. FABRIKAAT.
P.T.T. TOEGELATEN.**

WORDT KOMPLEET
GELEVERD MET AANSLUIT-
SNOEREN. EENVOUDIG TE
INSTALLEREN. ONDER-
HOUDSVRIJ EN 1 JAAR
GARANTIE. VOLLEDIGE
BESCHRIJVING OP AANVRAAG.

UNIEKE
PRIJS
359,—

UITGEBREID ASSORTIMENT PROFOON TELE-
FOONS EN BEANTWOORDAPPARATEN OP
VOORRAAD!!

VERMOGENS VERSTERKER 2 x 75 W



B005H

Hoog vermogen auto-booster. Inputkeuzeschakelaar voor normaal of booster. Inputgevoeligheidsinstelling.

Imp: 4-16 Ω; voeding 11-16 V.

Afm: 208 x 140 x 60 mm

Inputgevoeligheid: 100 mV 20 kΩ
500 mV 20 kΩ
3 V 47 kΩ

189,—

B005G EQUALIZER BOOSTER 2 x 60 W



5 Kanaals equalizer voor elk kanaal. Regeling voor voor/achter.

10 LEDS voor power indicatie

Input voor hoog of laag vermogen van auto radio. 300 mV of 2,5 V

Input imp. 50 Ω

Output imp. 4-8 Ω

Voeding. 12-14 V

Afm: 150 x 45 x 135 mm

149,—

LAAN VAN NIEUW OOST INDIE 11 - TEL 070-836480 DEN HAAG/ STEENWIJKLAAN 98 - TEL 070-663423

Levering: onder rembours of bij vooruitbet. op post. rek. no. 1734100 verz. kost. rek. koper. Voor België uitsl. bij vooruitbet. per postwissel of eurocheque en 7,50 extra voor adm. en verzending.

10 jaar topklasse luidsprekers



Nog geen dealer
in uw regio?
Bel direkt:



BNS Vandenberghe B.V.
Nederland: Loon op Zand, tel. 04166-2434
België: Audio - Hoevenen, tel. 03.664.08.07.

HEFTRUCK-SYSTEMEN DC-DC CONVERTERS

- * INPUT 36 / 48 / 72 / 80 VDC
 - * OUTPUT 12 VDC - 200 WATT
 - * GALVANISCH GESCHIEDEN
 - * MET BEDRIJFS LED INDIKATIE
 - * STUURSTROOM ZEKERING
 - * INDUSTRIËLE UITVOERING
- UIT VOORRAAD LEVERBAAR.

MEER INFORMATIE ??

BEL 03495 - 35063

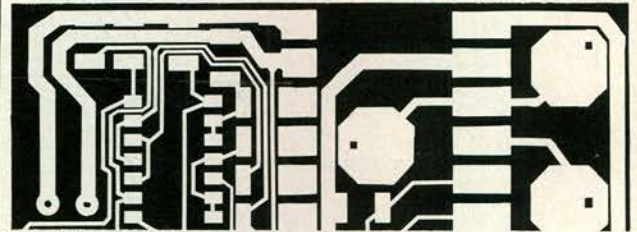
Q - TRONIC BV

ZUIDERINSLAG 48
3871 MR HOEVELAKEN

DIGI printservice

Laurierstraat 15, 8400 Oostende,
Tel. (059) 50 82 19

P.v.b.A.
TELEX: 83239 DIGIT B
Fax: (059) 80 56 51



PRINTEN: enkelzijdig
dubbelzijdig
doorgemetaliseerd
SMD

Opties: soldeermasker
komponentenopdruk
goudkonnektoren
hot air leveling

Ook LAYOUT SERVICE en BESTUKKING

ZEER SNELLE SERVICE

Prototypes: 48 UUR
Kleine reeksen: 5 WERKDAGEN
Grotere reeksen: MAXIMUM 2 WEKEN

PRIJZEN: NETTO ALLE OPSTARTKOSTEN INBEGREPEN

Exakte prijzen onmiddellijk per telefoon, telex of fax te
bekomen

Open gedurende het hele jaar

Prijslijsten: op schriftelijke aanvraag

HERMAC PC/XT/AT SYSTEMEN 03497-1990

HERMAC AT Systemen zijn modulair opgebouwd. Kenmerkend voor de HERMAC AT systemen is de 8 voudige busprint. Dit is een volledig passieve busprint die daarmee zo goed als 100% bedrijfszeker is.

HERMAC modulaire AT systemen kunnen in elke gewenste configuratie worden geleverd. Zeer geschikt voor industriële toepassingen. Upgrading van 16 bit (286) naar 32 bit (386) is nu slechts nog het verwisselen van een kaart!!!

AT286 modulair board.

- 80286 CPU kaart / socket voor 80287.
 - On board tot max. 1 Mb ram (ook 640/384).
 - 7 DMA channels / 16 Int. niveaus.
 - 3 prog. timer / real time klok met batt.
 - 10 MHz / 0 waitstate systeem.
 - AWARD BIOS met ingeb. setup softw.
- best.nr. AT286/0 met 0k ram f 898,-
RAM chips tegen dagprijzen.

AT386 modulair board.

- 80386/16 - 0 waitst. MHz CPU kaart.
 - socket voor 80287 en 80387.
 - max. 2Mb. ram on memory board.
- Best.nr. AT386/0 met 0k ram f 3798,-

BUS print voorzien van 8 slots.

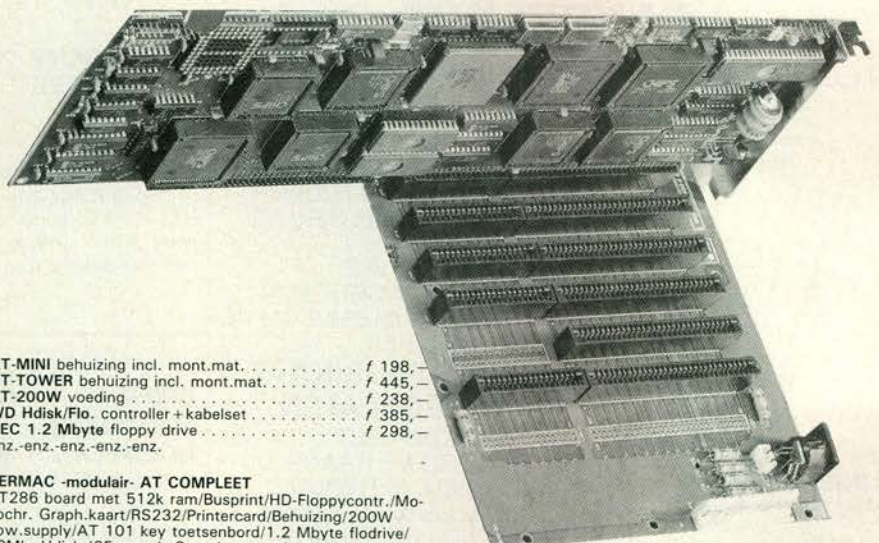
- 6 AT slots / 2 XT slots.
- Best.nr. ATBUS f 98,-

VIDEO KAART, monochrome/graphics

- EGA VIDEO KAART. 640x350-640x200 f 398,-

AT 101 key toetsenbord,

- f 225,-



- AT-MINI behuizing incl. mont.mat. f 198,-
- AT-TOWER behuizing incl. mont.mat. f 445,-
- AT-200W voeding f 238,-
- WD Hdisk/Flo. controller + kabelset f 385,-
- NEC 1.2 Mbyte floppy drive f 298,-
- enz.-enz.-enz.-enz.-enz.

HERMAC -modulair- AT COMPLEET

AT286 board met 512k ram/Busprint/HD-Floppycontr./Monochr. Graph.kaart/RS232/Printercard/Behuizing/200W pow.supply/AT 101 key toetsenbord/1.2 Mbyte flodrive/20Mb. Hdisk (65 msec). Compleet met handboeken en DOS.

- Best.nr. AT4MINI f 3895,-

- Meerprijs ST251-43 Mb hdisk f 685,-

HERMAC -modulair- AT als KIT.

Samenstelling zie AT4MINI.

- Best. nr. AT4kit f 3495,-

Deze systemen zijn in elke gewenste uitvoering leverbaar.

Prijzen excl. 20% BTW.

IBM en IBM PC/XT - registered trademarks International Business Machine Corporation / PC-DOS registered trademark Microsoft Corporation en IBM/Concurrent PC - DOS registered trademark Digital Research / Unix registered trademark Bell Labs

HERMAC B.V.

COMPUTER IMPORT.

Antwoordnummer 126 - 3900 ZE Scherpenzeel



Bel voor actuele prijzen
en informatie!!!

03497-1990
TELEFAX: 03497-2010

EPP-1 E(E)PROM PROGRAMMER

Made in Holland

*Nieuw!***f 248,50 ***

* excl. verzendkosten en BTW

10% korting voor scholen
en overheidsinstellingen.Bij grote aantallen ook
interessante kortingen.

- KLAAR VOOR GEBRUIK (Incl. voeding) — zie foto
- RS232-C interface
- PROGRAMMEERT alle gebruikelijke E(E)PROM's
- ASCII commando gestuurde operaties

De EPP-1 is een intelligent programmeer apparaat, geschikt voor het verwerken van o.a. de bekende 2716 t/m 27513 EPROM familie. Daarnaast kunnen diverse andere typen, zoals de 2516 EPROM en de 2864 E(EPROM) worden gelezen en/of geprogrammeerd. De EPP-1 selecteert automatisch de korrekte programmeer spanning na invoer van de selectie kode. De volgende commando's zijn beschikbaar:

- P Selekteer/display start adres
- L Selekteer/display eind adres
- O Selekteer/display offset adres
- T Test E(E)PROM op leegheid
- R Lees (upload) E(E)PROM inhoud (Intel formaat)
- W Schrijf (download) naar E(E)PROM (Intel formaat)
- V Verifieer E(E)PROM inhoud (Intel formaat)
- G Display resultaat kode woord
- S Selekteer E(E)PROM type

Tevens software voor IBM-compatible PC/XT/AT
(menu-gestuurd) f 27,50 excl. BTW

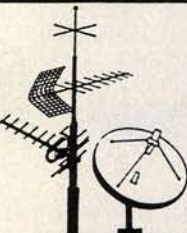
APPLIED READER TECHNOLOGY b.v.

Bestelling:

Kanaaldijk-noord 25 Tel: 040-433671
5613 DH Eindhoven Fax: 040-433653
Bank: NMB Oud Beijerland rek. 69.40.36.536.

H. PEETERS OVERLOON

Vierlingsbeekseweg 17 - 5825 AS Overloon
Telefoon 04788-1683

AANBIEDINGEN**27Mc BAKJES 40 KANALEN-4 WATT KLIK EN VERGELIJK**

Satcom basis bak scan 4000	f 549,-	Team TRX 404	f 259,-
Breaker 40 FM	f 179,-	Contact II met nachtverl.	f 269,-
Ham scan 40 FM	f 195,-	Uniden PRO 420-E	f 269,-
Midland 77/104	f 219,-	Satcom 2000	f 298,-
Handic940 S meter met wijzer	f 225,-	Uniden PRO 450-E	f 279,-
Contact 40 FM met up/down	f 229,-	PAN 505	f 329,-
DNT Coupe	f 239,-	DNT Scanner FM	f 339,-

SCANNERS WEES PRIJSBEWUST BIJ UW AANKOOP

Bearcat 50 XL 10 kanalen	f 395,-	BOCO 820 20 kanalen	f 495,-
Bearcat 70 XL 20 kanalen	f 639,-	Handic 1600 MK II 200 kan.	f 969,-
Bearcat 100XL 16 kanalen	f 675,-	Regancy HX 850 20 kanalen	f 685,-
Bearcat 200XLT 200 kanalen	f 929,-	Regancy MX 1600 16 kan.	f 599,-
BLACK JAGUAR De topper 16K	f 599,-	Compu 7000 50 kanalen	f 749,-

BIJ AANKOOP VAN EEN SCANNER ALTIJD EEN SCANNERBOEK KADO

Maak f 10,- over op giro nr. 1699870 onder vermelding "KATALOGUS" en u ontvangt een katalogus met informatie over 27Mc en scanner apparatuur en toebehoren met prijslijst.

SPITFIRE 3 ELEMENTEN BEAM MET ANTENNEROTOR+ 15 mtr DIKKE COAX f 299,-

Scanner; BEARCAT 145 XL 16 kanalen 30/50-136/174-406/512 Mc f 439,-

BEARCAT 210 XW 20 kanalen 30/50-136/174-406/512 Mc f 599,-

Deze scanners zijn uitstekend geschikt voor de ontv. van draadloze telf.

SATELLIET INSTALLATIE VOOR ASTRA COMPL. MET 90CM SCHOTEL LNC INDOORUNIT

MET IETS MINDER BEELDKWALITEIT OOK GESCHIKT VOOR ECS.AFGEHAALD f 995,-

HET JUISTE ADRES VOOR:

27Mc APPARATUUR en ANTENNES, SCANNERS
TV en RADIO ANTENNEMATERIALEN

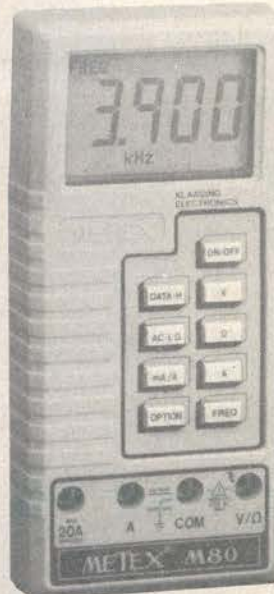
Prijswijzigingen voorbehouden. Alle prijzen zijn incl. BTW.
Levering door geheel Nederland onder rembours, kosten
f 10,-. Aanbiedingen zolang de voorraad strekt. Geopend
ma/do 13.00-18.00 vr. 13.00-20.00 en za 09.00-16.00.



Onze serie digitale multimeters wederom uitgebreid

NIEUW!**M3650B****digitale multimeter
met BARGRAPH.**Extra groot display met
functie aanduiding

- 3½ digits
- DC spanning tot 100 V
- AC spanning tot 750 V
- DC/AC stroom tot 20 A
- weerstandsmeting tot 20 MOhm
- diodetest
- doorbeltest
- transistor hFE meting
- capaciteitsmeting
- frekwentiemeting

**M80 Autoranging
digitale multimeter**Extra groot display
met functie aanduiding.

- 3½ digits
- autoranging
- DC spanning tot 400 V
- AC spanning tot 750 V
- DC/AC stroom tot 20 A
- weerstand tot 4 MOhm
- frekwentiemeting

Levering inkl. tas, batterij, meetsnoeren, reservezekering en
Nederlandse gebruiksaanwijzing.

Vraag uitgebreide documentatie aan bij:

KLAASING ELECTRONICS B.V.

BENELUXWEG 37, 4904 SJ OOSTERHOUT,
TEL.: 01620-81600, DOORKIESNUMMER 81622/696, TELEX: 54598, FAX: 01620-56500.

ALLE GOEDEREN ONDER REMBOURS OF PER VOORUITBETALING LEVERBAAR

RADIO - 50 JAAR SERVICE - TWENTHE

STILLE VEERKADE 11

2512 BE

DEN HAAG

070-469200

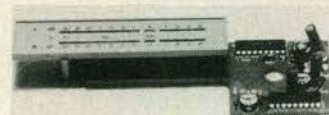
GIRO 201309

NMB 608410337



TOP HIT 1989

RINGKERN TRAF0 160 VA
2 x 18 volt 2 x 4,4 AMP
Bruikbaar voor Elektuur voeding
KWALITEIT VOOR 32,50



Stereo LED VU Meter
2 x 12 leds 12 v DC
aansluitbaar op Luidspreker
incl. aansluit geg. 19,95

SHARP LCD Display
type LM 40001 G
400 x 64 dots
met gegevens 24,50
zie ook Elektuur April 1988

Telex steker 8 polig
incl opbouw stopkontakt
nieuw 7,95

OPTO COUPLER CNY 21
10 KV isolatie
max Spanning 1500 volt
incl Schema per stuk 1,95
11 halen 10 betalen

TRAF0'S VOOR HALOGEEN VERLICHTING

SPANNING	STROOM	VERMOGEN	PRIJS
2 x 6	2 x 2	24 VA	27,50
2 x 6	2 x 4	48 VA	32,50
2 x 6	2 x 8	96 VA	49,50
2 x 6	2 x 12	144 VA	59,50
2 x 6	2 x 20	240 VA	69,50
2 x 12	2 x 1	24 VA	27,50
2 x 12	2 x 2	48 VA	32,50

Radio twenthe is opkoper van
elektronica restposten en
magazijn voorraden

bel (070) 469200



DIV LAAGSPANNINGS MOTOREN

- K) Philips motor 3 - 9 v dc 9,95
- O) Buggy aandrijf mechaniek 2 snelheden motor 1,5 v DC vertraging met tandwielen 2,95
10 voor 25,00
- M) Philips vertragsmotor 225 rpm
4,5 v DC 2 watt 4,95
- B + N) Cass recorder motor 6 - 12 v DC 6,95
- S) Mabuchi motor 1,5 - 6 v DC
afm 23 x 15 x 23 mm 1,95
10 voor 17,50
100 voor 150,00
- D) Cass recorder motor met tacho generator 6 - 12 v dc 14,50
- R) Speelgoedmotor 1,5 - 4,5 v DC met lamp houder E 10 1,50

Potkern 46 mm Ø 28 mm hoog
bewikkeld demonteerbaar
MAT T 26 AL 2500 4,95
11 halen 10 betalen

Ferrit Trafo 2 x E kern
43 x 43 mm bewikkeld
demonteerbaar 4,95
11 halen 10 betalen

Potkern 22 mm Ø 16 mm hoog
Bewikkeld demonteerbaar
Mat N 28 AL 400 2,95
11 halen 10 betalen

BLOWERS

Axiaal blower 110 v 22,50
2 in serie voor 220 volt 39,50
Krachtige Tarzanblower 85 Watt
17,5 x 17,5 x 17,5 cm 69,50

120 x 120 x 38 mm
12 v DC fabr Papst 29,50
220 v AC Sunon 29,50

80 x 80 x 32 mm
110 v AC fabr Papst 22,50
2 in serie voor 220 V AC 39,50
24 V DC 14,75

60 x 60 x 25 mm
12 v dc 180 mA 29,50

KRACHTIGE MOTOR 12 V DC
FABR DUCCELLIER 1400 RPM
LINKS EN RECHTS LOPEND
AFM 110 ± 60 x 35 mm

P/S 9,95
11 halen 10 betalen

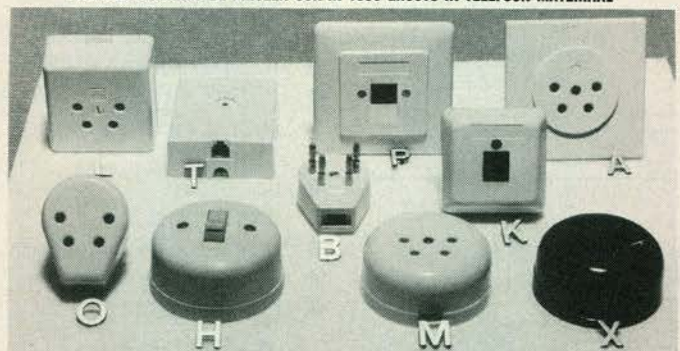
Relais 24 v dc print steek
1 x wissel kont 10 Amp 220 V
AC 1 Isolatie 4,95

REEDRELAIS

CLAIRE		
6 V	85 ohm	3 x maak
6 v	345 ohm	1 x maak
6 v	280 ohm	4 x maak
12 v	1100 ohm	1 x breek
12 v	445 ohm	2 x maak
12 v	370 ohm	1 x maak
		1 x breek
ITT		
3 v	120 ohm	1 x maak
6 v	520 ohm	1 x maak
National		
3 v polair	1 spoel	1 x om
Al deze relais per stuk		2,95

Flits materiaal
Flitsbuis recht 40 Watt/s 4,95
Flitsbuis gebogen 60 Watt/s 7,95
Flitsbuis gedraaid 120 Watt/s 12,50
Ontsteek trafo 3,95

TWENTHE VERLAAGD DE PRIJZEN OOK IN 1989 GROOTS IN TELEFOON MATERIAAL



Steker org PTT gebruikt 1,50 B

STOPKONTAKTEN
rond nieuw wit opbouw 3,95 M
rond nieuw zwart org Ptt 4,95 X
Vierkant org ptt 4,50 L
inbouw org ptt incl plaat 6,95 A
Omschakelaar 3,95 H
Modulair opb voor ingang 6,50 K
modulair inb voor ingang 9,50 P
modulair opb onder ingang 6,50 T
Doorsteek steker 2,95 O

Steinel hobby check
spanning meten van 6 v - 380 VAC DC
met led en neon indikatie 19,95

AMP tang met div amp schoentjes
in ass doos 17,50

AMP tang met schoentjes, punt tang
2 x schroevendraaier en een
unimetr 2 Kohm/volt 69,50

Mini zijknip tang
0,8 - 15 mm draad 8,95

Strip tang zelfinstellend 14,75

50 Boutjes M2 2,25
50 Boutjes M3 2,25
50 Boutjes M4 2,95
50 Moertjes M2 2,25
50 Moertjes M3 2,25
50 Ringen M3 1,95
50 Veerringen M3 1,95
100 Boutjes M3 x 30 6,95
1000 Parkers 4 x 1/4 3,95
Glazen Flesjes 24 mm Ø lang 74 mm incl
plastic kurk Per stuk 0,25
10 voor 1,95 100 voor 15,00
Ook leverbaar in plastic uitvoering
Dopsleutelset 5 5,5 7 10 mm 6,95
Aluminium koker Ø 2 cm lang 13 cm 0,95

BINNEN BEL org PTT 9,50
Meelustertelefoon grijs 4,50
Kabel 5 ad per meter 0,65
rol van 200 meter 115,00
kabel 4 ad soepel 0,50
rol van 100 meter 45,00
30 ad stug p/m 2,95
50 ad stug p/m 3,95
100 ad stug p/m 2,50
Stoffen snoer 3 ad p/m 2,50

VERWARMINGS ELEMENTEN 220V

55 Watt Keramisch
afm 12 x 25 mm 1,95
55 Watt Theelicht element
rond Ø 8 cm 1,95
700 Watt afm 12 x 24 cm 3,95
750 Watt Ring element Ø 12 cm 1,75
2000 Watt met weerstandsdraad
4,5 Ohm/mtr +/- 20 mtr 1,95
1000 Watt Close in type
Ø 8 cm lang 54 cm 5,00

THERMOSTATEN

Voor CV Thermostaat kraan
fabr MNG 2080 WL 20 - 70 °C
Sensor + kabel 2 mtr lang
met haaks ventiel 29,50
Thermostaat 0 - 60 °C 16 AMP Kont
sensor lengte 75 cm 14,50
Thermostaat 0 - 200 °C 16 AMP Kont
sensor lengte 40 cm 14,50
Thermostaat 20 - 90 °C 16 AMP Kont
fabr Landis & Gyr KEMA Keur
Sensor lengte 45 cm 9,50

Thermostaat 148 - 593°C
Fenwall 12 Amp Kontakt 14,95

Uitverkocht, zettfouten en prijswijzigingen
voorbehouden

INGEGOTEN PRINT TRAF0'S
PRIM 220 V EENMALIG OP = OP
FABR SPITZNAGEL



SPANNING	STROOM	VERMOGEN	PRIJS
1 x 8	1 x 0,062	0,5	4,95
1 x 8	1 x 0,225	1,8	4,95
2 x 8	2 x 0,15	2,5	6,95
2 x 24	2 x 0,06	3,0	6,95
2 x 5	2 x 0,4	4,0	8,95
2 x 10	2 x 0,18	3,25	8,95
2 x 10	2 x 0,4	8,0	12,50
1 x 24	1 x 0,03		
1 x 12	1 x 0,25	3,7	6,95

VOOR AL DEZE TRAF0'S GELDT
IVM 50 JAAR. 11 halen 10 betalen

Speciaal prim 24 v ac
sec 2 x 8 volt 2 x 0,18 A
verm. 3 watt 4,95

KABEL

5 x 0,5 mm genummerd 0,95
7 x 0,5 mm genummerd 1,95
10 meter 17,50
100 meter 150,00
6 x 0,5 mm plat 0,95
wolwoven ribbon kabel
8 ad 0,85
18 ad 1,10
24 ad 1,50
Rol van ± 60 mtr 10% korting

Telrelais uit Telefoon centrale
leverbaar in 6-12-24-48 volt DC
Per stuk 1,95
10 voor 17,50
100 voor 150,00

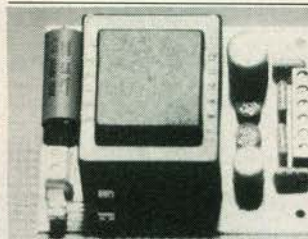
LUIDSPREKERS

Philips AD 12202 M 15
100 - 150 watt 15 ohm
freq ber 50 - 12000 Hz
31 cm Ø 95,00

Philips Pro serie
Pro 510 4 ohm
40 - 60 watt
freq ber. 35 - 20.000 Hz
13 cm Ø 29,50

Philips Auto radio speaker
AD 44400 M4
4 ohm 10 watt
Dubbel conus 10 x 10 cm 21,50

Auto Luidspreker
2 weg systeem 25 - 40 watt
bev gaten 7,5 x 12,5 cm
incl rasters per stel 39,50



DUBBELE VOEDING
KOMPLEET GEMONTEEDE PRINT
INCL TRAF0 ZIE FOTO
UITGANG TOT 10 en 24 volt
2 x 250 mA gescheiden
INCLUSIEF STABILISATOREN
NAAR KEUZE 29,50



Print met positieve fotolaag (epoxy)

SET bestaande uit:
5 plaatjes enkz 100 x 160 mm
(euro form) 1,6 mm dik.
2 zakjes ontwikkelaar.
2 proefstukjes.

PRIJS f 25,- franko huis.

Zend ons uw groene betaalcheque, Eurocheque, blauwe girokaart of overschrijvingskaart ten bedrage van f 25,-.



ELTEX

H. ter Kuilestraat 163, 7547 SK Enschede
(Holland) Tel.: 053 - 310073



NEEM EEN ABONNEMENT OP

ELEKTUUR

(zie de bestelkaart achterin het tijdschrift)

LOGICAL DEVICES, INC.

PROGRAMMEERBARE LOGICA ONTWIKKELEN - PROGRAMMEREN - TOEPASSEN NU ALS COMPLEET PAKKET

METEEN AAN DE SLAG OM UW
IDEE TE REALISEREN IN
PAL/GAL/PLD-TECHNIEK:

CUPL™ 3.0: De zojuist uitgebrachte
allernieuwste versie van de beste
ontwikkelsoftware voor PAL/GAL/PLD.

PALPRO-2X: Universele PAL/GAL/
PLD programmer voor 20/24-pin
devices. Werkt stand-alone via meege-
leverde toetsenbord/display-unit, of
seriëel via de PC, met meegeleverde
software.

2 stuks GAL16V8 en 2 stuks GAL20V8:
Nu kunt u meteen aan de slag: Giet uw
idee in programmeerbare logica en
wees uw concurrent te vlug af!

SPECIALE PAKKETPRIJS:

f4995,-

excl. b.t.w.



LOGICAL DEVICES heeft voor elke toepassing de juiste programmer:
ALLPRO (alles), PROMPRO (ee/e/prom/pld/micro), PALPRO (pld),
GANGPRO (max 32 st. produktie, ee/e/prom/pld/micro), UNIPRO (op maat),
SHOOTER (low-cost ee/eprom), HUSKY (low-cost ee/eprom gang/set).
Verder Ultra Violet wissers in verschillende soorten en maten.

Bel of schrijf voor inlichtingen.

CUPL demo-diskette op aanvraag.

IDEMAX

Tel. 030 - 20 29 24 - Fax 030 - 21 01 06
Dorpsstraat 74 - 3732 HK De Bilt - Telex 47825



Zelfs in de kleinste hut is nog ruimte

Dat ik mijn examens achter de rug heb en ook nog een pracht baan aangeboden heb gekregen, gaf me echt het gevoel dat Pasen en Pinksteren op dezelfde dag vallen. M'n cadeau daarvoor aan mijzelf: echt goede HiFi-boxen.

Mijn probleem was echter boxen te vinden met een geluidsweergave die past bij een grotere woning, waarnaar ik op zoek ga. Maar ze moeten natuurlijk ook passen in mijn klein studentenkamertje waar ik nu nog op woon.

De oplossing: De CONVENTION van VISATON. Net de juiste boxen. Met veel plezier heb ik die zelf gebouwd. Het resultaat: absoluut klasse weergave. En de prijs? Gewoon okee.

Maar mijn vriendin kwam met de grootste verrassing. Over negen maanden kunnen wij namelijk met z'n drietjes van die te gekke sound van VISATON genieten.

VISATON heeft beslist ook een oplossing voor Uw HiFi-probleem. Vul daarom de onderstaande coupon in en stuur hem het beste vandaag nog aan ons terug.

Coupon

Ja! Over het zelfbouwen van deze hoogwaardige Luidsprekers zou ik gaarne meer willen weten.

☐ Stuur U mij vrijblijvend een informatiepakket hierover.

Naam: _____

Straat: _____

Plaats: _____

Telefoon: _____

VISATON

WEST GERMANY
Hoofdvertegenwoordiger Benelux:
Hacave BV; Hagerhofweg 16;
5912 PN Venlo

PANASONIC FN-P300 PANACOPY portable compact copier

SPECIFICATIONS

Interface:	NTSC video screen print
Type:	Portable (with carrying handle)
Platen:	Stationary Platen
Process:	Thermal Transfer
Maximum Copy Size:	Letter (8.5" x 11")
Magnification:	1:1
Editing functions:	Copy and Delete
Paper type:	Plain paper, colored paper and transparency film
Paper Feed:	Single sheet by pass (manual feed)
Warm up time:	Instantly
Copying Speed:	13-56 seconds per copy (Letter)
Scanning Line dens.:	200 dots/inch
Size:	14.4"(W) x 16"(D) x 1.7"(H)
Weight:	6 Kg



19.950.—



Now available in 16 MHZ version

STAFF BABY AT



The model MS-21 uses new enhanced VLSI technology and high performance logic to run at either 8 Mhz or 10 Mhz clock speeds without wait states.

Processor	: Intel 80286 80287 co-processor optional switchable 6/10 Mhz
Memory	: 512K internal memory, expandable to 1 Mb onboard (640/384) or (512/512)
Bios	: 64K system BIOS
Clock	: Battery back-up real time clock MC14818, with 50 bytes CMOS RAM
Interrupt	: 16-input controlled by two 8259
DMA	: 7-channel controlled by two 8237
Timer	: 10 Mhz timer 8254-2, used as system timer
Interface	: 8 expansion slots (2 x 62 pins, 6 x 98 pins)
Capabilities	: Hard and floppy disk controller provided Hercules compatible monochrome card with printer port Multifunction board (optional) Memory expansion board (optional) Serial/parallel I/O board
Storage devices	: 1 high capacity floppy disk 12 Mb 360 Kb diskette read/write functions 20 Mb hard disk (optional)
Keyboard	: 102 keys with LED indicator, numeric keypad and function keys
Screens	: High resolution monochrome (optional) 12 inch color monitor (optional)
Power supply	: 200 watt switching supply 110 and 220 Volt

59.990,—

SUPER PROMOTION

**Hard disk kit 64 Mb 3' 1/5
+ controller RLL
+ cables**

34.990,—

**25 ms
av. access**

**MS-21+ 20 MB hard disk (40ms) 75.990,—
MS-21+ 44 MB hard disk (28ms) 91.990,—**

NETWORK STARTER KIT

**- 2 interface cards (1 mps)
- Lansmart software
- Full PC-net compatible**

39.990,—

POWER SUPPLIES 13,8 V



- PSU 1204 6 A **1.299,—**
- PSU 1206 8 A **1.599,—**
- PSU 1207 9 A **2.249,—**
- PSU 1210 14 A **3.229,—**
- PSU 1215 20 A **5.899,—**

DC-AC-INVERTER



5950,—

42 V DC - 220 V AC 500 VA!

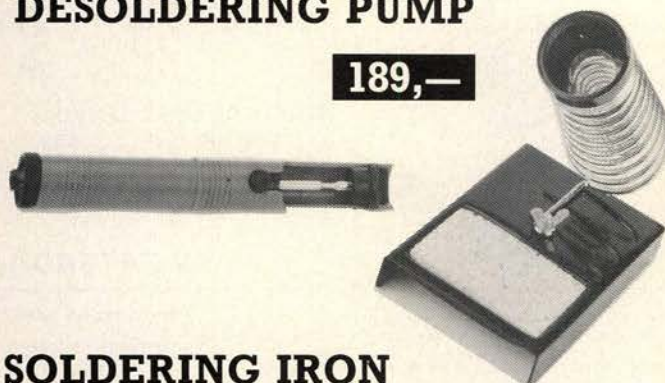
GAS SOLDERING IRON



- SOLDERING IRON
- BLOW TORCH
- HOT BLOW
- HOT KNIFE

1.746,—

DESOLDERING PUMP



189,—

SOLDERING IRON STAND

199,—

SOLDERING IRONS



- | | | | |
|-----------------|--------------|-----------------------|--------------|
| - SI 33 - 30 W | 195,— | JBC 14N 15 W | 639,— |
| - P.O.C. - 15 W | 299,— | WELLER SPI 516 - 15 W | 747,— |
| JBC 30N 30 W | 559,— | WELLER SPI 27 30 W | 619,— |

COMPONENTS SUPER OFFER

- | | |
|---|--------------|
| BC 547 per 50 pcs. | 149,— |
| BC 557 per 50 pcs. | 149,— |
| 1N4148 per 100 pcs. | 99,— |
| 1N4007 per 50 pcs. | 149,— |
| TIC 206d triac 4A/400V 10pcs. | 160,— |
| Voltage regulators 7912-7918-7905-7915-7924 per 10 pcs. | 99,— |
| Leds red 5mm per 20 pcs | 79,— |
| DB25 Fem for Flat Cable | 49,— |
| Self 1uH-100uH | 10,— |

CONVERTERS

- | | |
|--|----------------|
| RS422 to RS232 | 1.689,— |
| RS232 to RS422 | 1.689,— |
| Parallel to Serial | 3.184,— |
| Serial to Parallel | 3.184,— |
| 2 way parallel-serial
serial-parallel | 4.599,— |

CABLES.

- | | |
|----------------------|--------------|
| Printer cable 1.5 m | 249,— |
| RS 232: Male/Male | 256,— |
| Fem/Fem | 256,— |
| Male/Fem | 256,— |
| Centronics Male/Male | 389,— |
| Fem/Fem | 389,— |
| DB9: Male/Fem | 199,— |
| DB9 Fem - DB25 Male | 199,— |

27-31 Fabriekstraat,
1000 BRUSSEL
tel. 02/512.23.32
02/512.25.55

**All our prices are TVA/BTW
19% included**

Telex: 22876
Fax: 513.96.68

ALL PRICES ARE SUBJECT TO CHANGES w/o FURTHER NOTICE

Elak ELECTRONICS
(een afdeling van de n.v. Dobby Yamada Serra)

BERGSOFT POSTORDER

Postbus 15, 6624 ZG, HEEREWAAARDEN.

electronica
componenten

* SCHERPE PRIJZEN,
* GROOT ASSORTIMENT,
* GOEDE KWALITEIT!

TEL: 08877 ~ 2421 /// FAX: 08877 ~ 2022

AANBIEDINGEN...

EPROM WISSER

Bouwpakket f 75,-

HANDY-MOUSE

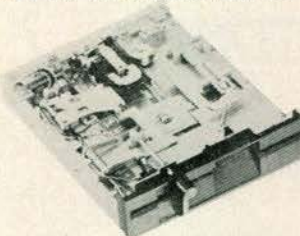
incl. software f 139,-

ISEL-etsmachine

incl. pomp + verwarming
f 237,-

IQ-MATIC AUTOALARM

MET AFSTANDSBED. 275,00



Kristallen

1 MHz	12,25
1.8432 MHz	5,75
2 MHz	5,95
2.4576	5,75
3.2768	3,95
3.5795	2,35
4.000	2,95
5.000	3,75
6.000	2,95
8.000	3,85
10.000	3,85
enz. enz.	

RAM'S

4116
4164
41256
6116
6264
43256

P
O
A

Mitsumi Disk Drives

3 1/2" 720 KB	339,-
3 1/2" 1.44 MB	399,-
5 1/4" 360 K	269,-
5 1/4" 1,2 MB	359,-

Moelijke onderdelen

AY-3-1015	12,95
MM 58167	48,75
MM 58174	49,75
MM 58274	31,95
FD9216	24,95
AM7910	34,95
SNC2651	15,85
SP 0256-AL 2	32,50
WD 1770	73,95
WD 1771	54,45
AD 7569	34,95
LM 1881	12,30
L 297	19,95
L 298	29,55
LF 412	6,30
U 2400 B	8,85
MC 1450 29	18,95
10.000 µF 100 V	36,95

EPROM'S

2764-25	9,95
27128-25	11,50
27256-25	13,95
27512-25	28,95

NATUURLIJK leveren

wij ook alle bekende
lineaire IC's, C-MOS-
TTL, IC-voeten, trafo's,
kastjes, knoppen enz.

Regelbaar Soldeerstation



50 watt

189,-

BECKMAN

meetinstrumenten
ILP ringkerntrafo's
ELEKTUUR-printen

'S ZATERDAGS GESLOTEN.

BESTELLEN:

TELEFONISCH OF SCHRIFTELIJK 08877-2421
POSTBUS 15, 6624 ZG HEEREWAAARDEN. TELEFAX 08877-2022.
WIJ ZIJN BEREIKBAAR: MAANDAG T/M VRIJDAG
VAN 9.00 TOT 18.00 uur. OP ZATERDAG GESLOTEN.

LEVERING: per post of bode. kosten afhankelijk van gewicht
tussen f 2,80 en f 5,-. Rembours f 10,-.

Balieverkoop alleen volgens afspraak!

WIJZIGINGEN VOORBEHOUDEN.

ALLE PRIJZEN ZIJN INCLUSIEF BTW.

BETALINGEN:

Binnenlandse orders boven f 100,- moeten binnen 8 dagen na
ontvangst der goederen worden voldaan per bank of postgiro. Orders
kleiner dan f 100,- dienen vergezeld te zijn van een bankcheque of
girobetaalkaart.

Op al onze verkopen zijn onze "algemene verkoopvoorwaarden" van
toepassing. Een afdruk hiervan, wordt U op aanvraag gaarne
toegezonden.

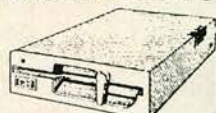
ATARI 1040 ST COMPUTER + STAR NX-1000 + MONITOR SM124



- * 1MB intern geheugen
- * diskdrive 720 KB
- * star NX-1000
- * incl. muis + SM 124 monitor
- * 500 vel papier
- * prijs

2499,-

DISKDRIVE VOOR CBM 64



STUNT
PRIJS

f 399,-

30% sneller dan bestaande drive
ook geschikt voor VIC-20

STAR LC-10

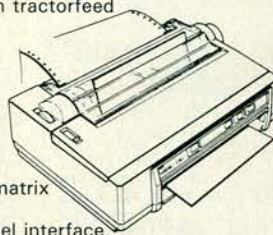
f 749,-

- * 80 koloms dot matrix
- * 144 kar/sec
- * NLQ - friction en tractorfeed



NEC 2200 PRINTER

- * 24 naaldsprinter
- * 80 koloms dot matrix
- * 168 kar/sec.
- * centronics parallel interface



f 1199,-

PHILIPS CM8833 KLEUREN- MONITOR

- * 14 inch beeld
- * kleur + geluid
- * scart RGB
- * voor alle IBM + MSX Computers



f 799,-

COMMODORE 64 PAKKET

CBM 64 computer
CBM 1530 Data-
recorder
Arcade Joystick



f 499,-

COMMODORE PC1

op = op

- * IBM compatibel
- * 8088 processor
- * 512 Kb Ram
- * 360 Kb-drive
- * MS-DOS 3.2
- * GW-Basic



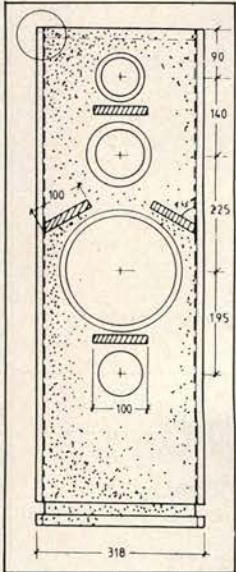
f 1099,-

Zolang de voorraad strekt!
Prijswijzigingen voorbehouden!
Alle prijzen incl. 20% B.T.W.
Porto f 15,-

BEN VAN DIJK

POSTORDERS, tel. 04132-51525

Dinsdag namiddag gesloten
Vrijdag koopavond
19.00-21.00 uur 04132-66854
UDEN, Rondweg 9



Luidspreker-zelfbouw

Probleemloos te bouwen, afwerking geheel naar eigen smaak, en een geluidskwaliteit die een vergelijking met kostbare fabrieksboxen niet uit de weg gaat, kenmerken de huidige generatie zelfbouw luidsprekerboxen.

Eerst horen, dan bouwen

Koop nooit een kat in de zak; daarom hebben wij in onze twee luisterstudio's meer dan 20 actuele zelfbouwkombinaties demonstratieklaar opgesteld staan, zodat ze door U eerst uitgebreid beluisterd en vergeleken kunnen worden.

De producten

Naast alle bekende luidsprekermerken voeren wij tevens een compleet assortiment filteronderdelen en accessoires van de hoogste kwaliteit. Ook kunnen wij u gebouwde M.D.F.-kasten leveren.

Onze service

Met duidelijke handleidingen, goede adviezen, geavanceerde meetapparatuur en onze ruime ervaring zorgen we ervoor dat het zelfbouwen van Uw luidsprekers van begin tot eind succesvol verloopt.

Smalstraat 21 5341 TW OSS Tel. 04120-47650

Onze brochure krijgt u gratis
een telefoontje of briefkaart is voldoende

ULTIBOARD
COMPUTER AIDED PCB DESIGN

**KUNT U EEN BETERE
PLAATSING BEREIKEN ALS
EEN AUTO-PLACEMENT
PROGRAMMA?**

Niet zonder ULTIboard
(met DIRECT reconnect, force-vectors & histogrammen)

POST ELECTRONICS

Energijstraat 36 - 1411 AT Naarden - Tel: 02159-41774 - Fax: 02159-43345 - Telex: 73415

KLOVE electronics

IMPORT — EXPORT — PRODUCTION OF

**QUARTZ
CRYSTALS**

STOCKVOORRAAD

kristallen voor
• scanners • CB-apparatuur • Microprocessors

PRODUCTIE

BINNEN 5 DAGEN VAN KRISTALLEN VOOR
• Mobilofoons • Portofoons • Amateur-apparatuur
• Industrie

SPOEDOPDRACHTEN BINNEN 24 UUR

**INDUSTRIESTRAAT 3
1704 AA HEERHUGOWAARD**

TEL. NO. 02207-42574 FAX 02207-16119 TELEX 57503 KLOVE NL

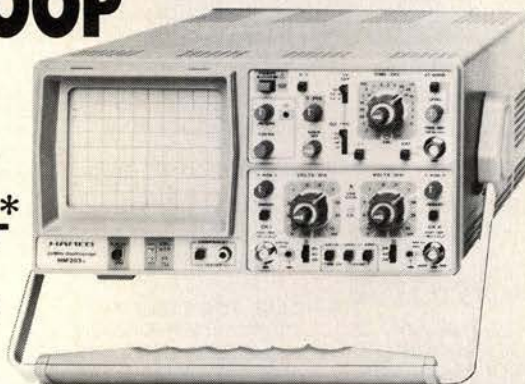
VOOR NOG GEEN 1500.* HEEFT U AL EEN ORIGINELE HAMEG SCOOP

203-6 20 MHz
Standaard Oscilloscoop
2 kanalen, Componenten-
tester, TV-sync-separator,
incl. 2 meet-
probes 10:1 / 1:1, **1.498,-***

204-2 2 x 20 MHz
multifunctie Oscilloscoop
met vertraagde
tijdbasis, **2.011,-**

205-2 Digitale geheugen
Oscilloscoop, max. sample rate
2 x 5 MHz, **2.299,-**

208-2 Digitale geheugen
Oscilloscoop, max. sample rate
2 x 20 MHz, **6.968,-**



604 2 x 60 MHz multifunctie
Oscilloscoop met vertraagde tijd-
basis, **2.449,-**

806 3 x 80 MHz Oscilloscoop
met echte tweede tijdbasis, **3.033,-**

8000 modulair meetsysteem
met o.a. digitale multimeter, milli-
ohmmeter, frequentieteller.

Voor meer informatie of demon-
stratie kunt u bij één van onze
dealers of uiteraard bij ons terecht.
(prijzen incl. BTW)



AIR PARTS ELECTRONICS

Postbus 255, 2400 AG Alphen a/d Rijn, Tel. 01720-43221*
Av. Huart Hamoir 1, B34 Brussel 1030, Tel. 02-2416460*

DE TOEKOMST IN ELEKTRONICA

BON Graag ontvangen wij uitgebreide in-
formatie over Hameg Oscilloscopen.

Bedrijf: _____

t.a.v.: _____

Adres: _____

PC/Plaats: _____

Telefoon: _____ tst.: _____

Coupon zenden in gesloten ongefrankeerde
envelop aan Air Parts Electronics, Antwoordnum-
mer 57, 2400 VB Alphen a/d Rijn.

104032

Dealers: Amsterdam: Aselcom, 020-334433 Breukelen: Salm en Kipp, BV, 03462-62814 Delft: H.E.C., 015-140371 Eindhoven: Display Elektronika, 040-448827, Telec Elektronika BV, 040-434449 's-Gravenhage: Stuut en Bruin, 070-604993 Groningen: Okaphone, 050-126819, Telec Elektronika BV, 050-141616 Haarlem: Display Elektronika, 023-322421 Heerde: Brink Techniek BV, 05782-1324 Heerlen: de Regenboog, 045-716829 Hoogeveen: Deltronics, 05280-68300 Leeuwarden: Skilltronics BV, 058-124011 Maastricht: de Regenboog, 043-212257 Rotterdam: Eira Radio, 010-4670677 Sittard: de Regenboog, 04490-12355 Utrecht: Display Elektronika, 030-315655 Zevenaar: Rene Smeets Elektr., 08360-29494 Zoetermeer: Telec Elektronika BV, 079-422611

MAIN BOARD 4,77/10 MHz (XT)	5500,-
COLOR GRAPHICS PRINTER CARD	2250,-
MONOCHROME GRAPHICS PRINTER CARD	2250,-
BI-MODE VIDEO CARD	3250,-
E G A CARD (NIEUW DESIGN)	8990,-
PARALLEL PRINTER CARD	995,-
SERIAL CARD	1495,-
576 K RAM CARD (0 K RAM)	1990,-
MULTI I/O CARD 5 FONCTIONS (SERIE, //, GAME, RTC, FDC)	2990,-
MULTI I/O CARD 4 FONCTIONS (SERIE, //, GAME, RTC)	2450,-
HARD-DISK CONTROLLER MFM RLL	3990,- 4500,-
MAIN BOARD 6/8/10/12MHZ BABY AT (0 K RAM)	16990,-
MAIN BOARD 6/12MHZ BABY AT (0 K RAM)	15500,-
2 SERIAL / 2 PARALLEL CARD	2990,-
CONTR. CARD (2 FLOPPIES & 2 HARD-DISKS) MFF	6990,-
MD-20 MOUSE (LOGITECH, MSMOUSE & MICROSOFT COMPATIBLE)	2999,-

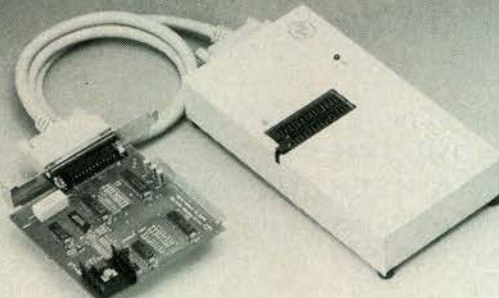
COMPUTERS PRODUCTS

KEYBOARD 84 SW. (AT & XT)	2250,-
101/102 SW. (AT & XT)	3750,-
FLOPPY DRIVE 5 1/4 360 K	3750,-
5 1/4 1.2 M	5750,-
FLOPPY DRIVE 3 1/2 720 K	5500,-
3 1/2 1.4 M *	
HARD-DISK W. CABLES & CONTR. FOR XT	
30 MB	17990,-
60 MB	24990,-
HARD-DISK FOR AT	
20 MB	14990,-
40 MB	20990,-
GENDER CHANGER 9 P. M/M	119,-
9 P. F/F	119,-
25 P. M/M	159,-
25 P. F/F	159,-
AT/XT RS232 ADAPTER (9 → 25)	199,-
MULTI-PORT GENDER-CHANGER	560,-
CHECK-TESTER RS232 (18 LEDS)	499,-
CHECK-TESTER RS232 (7 2-COLORS LEDS)	369,-

WIRING-BOX RS232	399,-
JUMPER BOX RS232	169,-
NULL-MODEM *	
BREAK-OUT BOX	1550,-
MULTI-LINK CABLE	650,-
P → SERIAL CONVERTER	3600,-
S → PARALLEL CONVERTER	3600,-
PRINTER CABLE	299,-
CENTRONICS → CENTRONICS CABLE	399,-
RS232 CABLE (M/M)	250,-
RS232 CABLE (M/F)	250,-
EPROM	
2732	249
2764	199
27128	329
27256	329
27512	329
RAM	
4164-12	229
41256	600

Prijswijzigingen onder voorbehoud.

Universal Programmer for PC/XT/AT



Common System Adaptor

Universal Programmer
Model: ALL-01

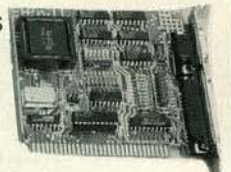
Features (Model: ALL-01)
* Including: EPROM, EEPROM, PAL, FPL, EPLD, BPROM, CPU (8748 series, 8751 series), IC TESTER & MEMORY TESTER
* EPROM: 24 pin to 40 pin, 2716 - 27512, 27010, 27011, 27210
* EEPROM: 2816 - 2864
* PAL, EPLD, FPL, MMI, NS, TI, AMD, CYPRESS, SIGNETICS ... 20 pin to 28 pin
* BPROM: MMI, NS, TI, SIGNETICS, HARRIES, AMD ... 16 pin to 24 pin
* CPU: 8741, 8742, 8744, 8748, 8749, 8750, 8751, 8752 ...
* IC TESTER: 74 series, 4045 series
* MEMORY TESTER: SRAM (2134, 6116, 6264, 6256 ...), DRAM (4164, 4464, 4256 ...)
* and more ...

29990,-

MULTI I/O CARD
*CLOCK PORT
*GAME PORT
*// PRINTER PORT
*SERIAL PORT (SECOND PORT OPTIONAL)

MULTI I/O CARD
*SAME AS ABOVE + FDC CONTROLLER

SERIAL / PARALLEL CARD
*WORK FOR XT, AT COMPUTERS
*2 SERIALS PORTS
*2 // PORTS
*WORK ALSO FOR 12 & 16MHZ MACHINES



PRINTER CARD

*PARALLEL INTERFACE PRINTER PORT

MINI XT-BOARD

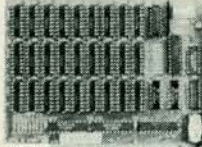
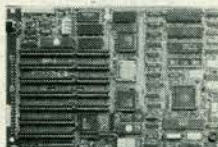
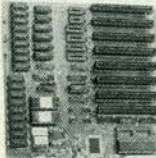
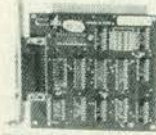
*0 K RAM ON BOARD (EXT TO 640 K)
*8 SLOTS FULLY COMPATIBLES
*2 SPEEDS (4,77 & 10 MHZ)
*SOCQUET FOR 8087-1
*TURBO & POWER ON LEDS
*KEY, TURBO & RESET SWITCHS
*SPEAKER CONNECTOR

AT-BOARD 80286.

*0 K RAM ON BOARD (MAX. 1 MB)
*SOCQUET FOR 80287
*6/8/10/12 MHZ SELECTABLE
*ON BOARD R.T.C.

RAM CARD

*0 K ON BOARD
*64 K TO 576 K EXPANDABLE
*USE 64 K AND (OR) 256 K RAM CHIPS

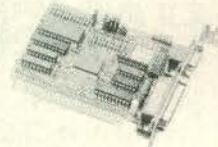


AZERTY KEYBOARDS
*84 SWITCHES DESIGN
*101/102 SWITCHES DESIGN



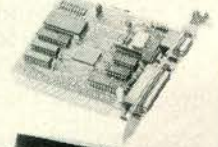
COLOR GRAPHICS/PRINTER CARD

*SHORT SIZE
*RGB VIDEO PORT
*// PRINTER PORT
*COMPOSITE VIDEO PORT
*RESOLUTION :
COLOR GRAPHICS MODE : 320 X 200
TEXT MODE : 40 X 25 & 80 X 25



MONOCHROME GRAPHICS PRINTER CARD

*SHORT SIZE
*TEXT MODE : 80 X 25
*GRAPHIC MODE : 720 X 348 PIXELS
*// PRINTER PORT



CASE FOR COMPUTER

*BRAND NEW DESIGN
*INCLUDED 200 W. POWER SUPPLY
*FOR XT OR BABY AT BOARDS



Voor de computeronderdelen is de porto afhankelijk van het gewicht. Bel voor informatie.

M.B. TRONICS S.P.R.L.

Leuvensesteenweg 637,

1030 BRUSSEL

BELGIË

TELEFOON: (02) 734 33 50

INTERNATIONAAL: 32 2 734 33 50

OPENINGSTIJDEN: MAANDAG T/M VRIJDAG 9.15 - 18.00

ZATERDAG 9.15 - 12.00

BETALINGSVOORWAARDEN: BELGIË : CHEQUE OF CCP (GROBETAALKAART)
BUITENLAND: INTERNATIONALE POSTWISSEL OF CCP

VERZENDKOSTEN: BELGIË 150,- BUITENLAND 300,-

PRIJZEN INKLUSIEF BTW, IN BELGIË, FRANKRIJK

VOOR EXPORT: TOTAAL VAN DE BESTELLING DELEN DOOR 1,19,
DAN 300,- VERZENDKOSTEN TOEVOEGEN.

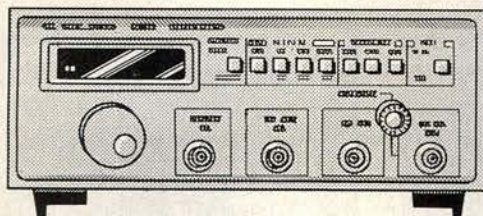
RADIO ROTOR AMSTERDAM BV



Philips PM-2505 Professionele analoge multimeter

62 Meetbereiken
10 M.ohm ingangsimpedantie
Automatische polariteitsinstelling
Lineaire Ohmschaal
Overload protection
Voldoet aan internationale veiligheids en
teststandaards

824.—

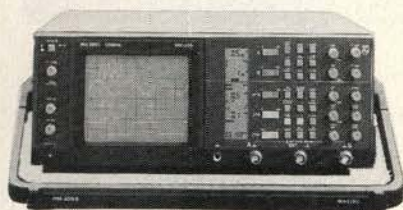


DAO-204 Audiogenerator met frequentieteller

Freq. bereik 20 Hz-200 KHz
Ingebouwde 4 digit freq. uitlezing
Blok golf uitgang op TTL niveau

492.—

PM-3055 De nieuwe 50-MHz standaard van Philips



AUTOSET - alle parameters
kunnen volautomatisch wor-
den ingesteld
LCD-paneel - uitlezing van
de gekozen functies
Dubbele tijdbasis
Veelzijdige triggerfuncties
tot 100 MHz
Logische druktoets selectie

Optie-IEEE12C

3905.—

Philips 18 DMM serie

PM-2518

780.—

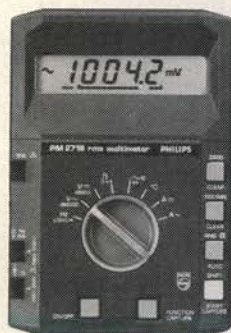
PM-2618

990.—

PM-2718

1170.—

- Verdeeld over de
18DMM serie de
verschillende moge-
lijkheden en extra's
- * 750V. protection
(weerstand en diode)
 - * Analog bargraph
 - * Relatieve meting
 - * dB meting
 - * Temperatuur meting
 - * Frequentiecounter
200KHz
 - * 10MHz logic de-
tection
 - * Min./max. meting
 - * Data hold



Kinkerstraat 55
1053 DE Amsterdam

tel. 020-125759 (particulier)
tel. 020-833187 (industrie)
telefax 020-125186

Openingstijden
Maandag 10 uur - 17 uur
Dinsdag t/m 9 uur - 18 uur
Vrijdag
Zaterdag 9 uur - 17 uur

ULTIBOARD COMPUTER AIDED PCB DESIGN

HEEFT U EEN HEKEL AAN PCB REDESIGNS?

Met ULTiboard krijgt u er plezier in
(simpelweg de nieuwe netlist inlezen &
alle veranderingen worden grafisch weergegeven)

POST ELECTRONICS

Energistraat 36 - 1411 AT Naarden - Tel: 02159-41774 - Fax: 02159-43345 - Telex: 73415

REMO

zelfbouw
luidsprekersystemen

Kon. Julianalaan 118 - 2274 JM Voorburg - 070-868440

Komplete katalogus (E6) met de theorie van systemen,
filters en acoustiek. Alle specificatie's, afbeeldingen en
prijzen van ca. 60 bouwsets en 150 units.

* Toezending van luidsprekergids E6 volgt na ontvangst van *
* f1,50 (portokosten) op postbankgiro 16 73 014 of f1,50 *
* postzegels in een brief. Vermeld vooral E6. *

Vanaf heden hebben wij ons dienstenpakket
uitgebreid met:

FOTO PLOTSERVICE

Om U in de gelegenheid te stellen, kennis te maken
met onze fotoplotservice en ter beoordeling van
onze onberispelijke kwaliteit, verzorgen wij Uw
eerste opdracht TOT 5 DM² GRATIS !!!

De prijzen variëren van Hfl.20,- tot Hfl.30,- per dm²,
dit met een minimum van Hfl. 40,- per layer.

Aanlevering van GERBERFILES Op IBM
compatible 3,5" of 5" diskette / Op 1600
BPI magtape / Via telefoonmodem

Levertijd: binnen 48 uur na
ontvangst van de files (ver-
zendtijd niet
meegerekend)

Spoedtoeslag:
24 uur service 20%
direct service 35%

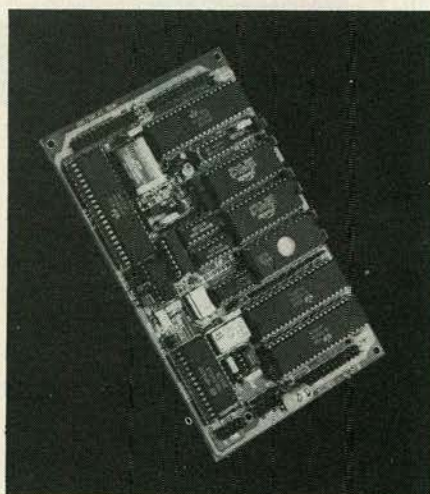
Bij opdrachten onder Hfl. 200,- zal een
bedrag van Hfl. 10,- verzend- en admini-
stratiekosten in rekening worden gebracht.

KOS

KOS BV
Achterdijk 8, 5705 CB - Tel.: 04920-29662
Fax: 04920-29528 Postbus 416, 5700 AK Helmond

ÉÉN, TWEE OF DRIE Seriele Poorten op een Single Board Computer? aan "U" de keuze 1, 2 of 3

1 6502/6809 Computerkaart

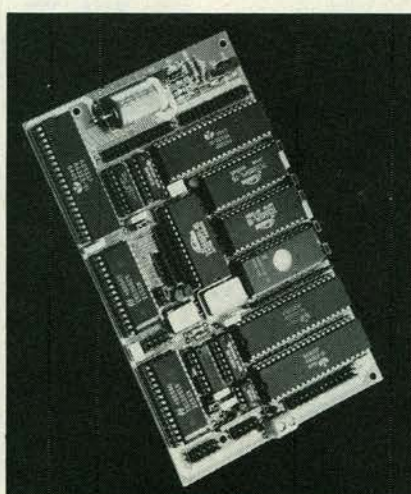


B.E.M -SBC2X/3X

Eigenschappen:

- Tot 40 kbyte CMOS RAM met of zonder batterijbuffering en max. 48 kbyte EPROM/ROM
- Max. 3 VIA's (6522) met in totaal 60 I/O lijnen, 6 interval timers/tellers en 3 schuif-registers
- 1 Seriele poort gebaseerd op een USART (2651/2661)
- Standaard met "realtime" kalender/klok en "watchdog timer" schakeling
- Standaard met Lithium batterij
- Alle I/O verbindingen via bandkabel compa-tibele connectors
- Geschikt voor gebruik als "add-on" print

2 6502/6809 Computerkaart

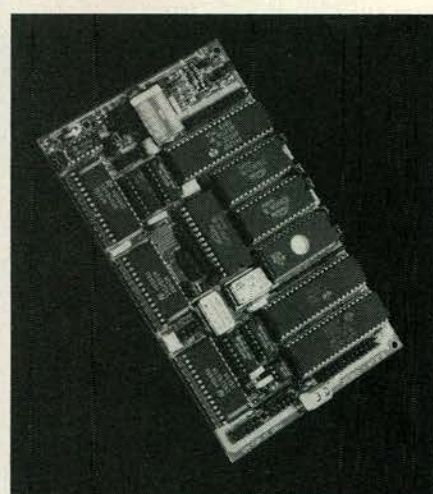


B.E.M -SBC12/13

Eigenschappen:

- Tot 46 kbyte CMOS RAM met of zonder batterijbuffering en max. 56 kbyte EPROM/ROM
- Max. 3 VIA's (6522) met totaal 60 I/O lijnen, 6 interval timers/tellers en 3 schuif-registers
- 2 Seriele poorten gebaseerd op twee USART's (2651/2661)
- Standaard met Lithium batterij, "power down" controller en "power on reset" schakeling
- Alle I/O verbindingen via bandkabel compa-tibele connectors
- Geschikt voor gebruik als "add-on" print

3 6502/6809 Computerkaart



B.E.M -SBC22/23

Eigenschappen:

- Tot 46 kbyte CMOS RAM met of zonder batterijbuffering en max. 56 kbyte EPROM/ROM
- Max. 2 VIA's (6522) met in totaal 40 I/O lijnen, 4 interval timers/tellers en 2 schuif-registers
- 3 Seriele poorten gebaseerd op drie USART's (2651/2661)
- Standaard met "realtime" kalender/klok
- Standaard met Lithium batterij, "power down" controller en "power on reset" schakeling
- Alle I/O verbindingen via bandkabel compa-tibele connectors
- Geschikt voor gebruik als "add-on" print

PRIJZEN: (excl. BTW)

B.E.M-SBC2X/3X in standaard uitvoering zonder "realtime klok", incl. 8K RAM, 1 VIA en 1 USART f 590,-

B.E.M-SBC2X/3X in standaard uitvoering met "realtime klok", incl. 16K RAM, 3 VIA's en 1 USART f 745,-

B.E.M-SBC12/13 in standaard uitvoering met 24Kbyte RAM, 2 USART's en 3 VIA's f 810,-

B.E.M-SBC22/23 in standaard uitvoering met 24Kbyte RAM, 3 USART's, 2 VIA's en een "realtime" klok f 895,-

HOGE O.E.M. KORTINGEN zijn reeds mogelijk vanaf 25 stuks.

BRUTECH ELECTRONICS

Industrieweg 42, 3641 RM Mijdrecht
Telefoon: 02979-87771 Telex 18576

Informatie en Prijslijsten

liggen reeds voor U klaar
Bel: 02979 - 87771

Te koop van handelsfirma,
wegens wijziging
verkoopprogramma, grote partij
courante elektronische componenten,
waaronder:

IC's (TTL, C-mos, Lineairs,
geheugens enz.)

Halfgeleiders

(1N, 2N, BC, BF enz.)

Weerstand

Kondensatoren

(elco, film, tantaal)

Potentiometers

Schakelaars en relais

Instrumentkasten

Konnektoren enz. enz.

Boekwaarde per 31-12-88

f 370,000,— ex BTW

Vraagprijs f 200,000,— ex BTW

Inlichtingen: 076-711656

ULTIBOARD
COMPUTER AIDED PCB DESIGN

HOE INTERAKTIEF IS UW PRINTONTWERP SYSTEEM?

ULTIboard's on-line design rule check
VOORKOMT fouten
(zelfs op een low-cost PC)

POST ELECTRONICS

Energiesstraat 36 - 1411 AT Naarden - Tel: 02159-41774 - Fax: 02159-43345 - Telex: 73415

ELEKTUUR ↔ PRINTEN → → → BELGIE ← ← ←

Wij leveren ALLE Elektuurprinten uit STOCK aan
ELEKTUURPRIJZEN. Ook printen die niet meer bij
Elektuur verkrijgbaar zijn, leveren wij aan hoge kwaliteit
(vertind en geboord) EN HELEMAAL NIET DUUR.
Gelieve schriftelijk te bestellen of vraag de GRATIS
brochure aan:

LUQUE
elektronics

OOSTMALSESTEENWEG 60
2310 RIJKEVORSEL

tel. 03/314.61.82

TTG 7000 met 14 toetsen



Bestelnr: 484 BKL compleet met printen en behuizing. **f. 312,-**

TTG 7000 met 56 toetsen



Bestelnr: 490 BKL compleet met printen en behuizing. **f. 377,-**

Importeur voor Nederland en België

BINELL bv

Postbus 83, 7440 AB Nijverdal

Telefoon 05486 - 17475, telefax 05486 - 12678

Video titeltekst generator TTG 7000

Met de TTG 7000 kan tijdens het kopieëren of afspelen van een videoband ondertiteling aangebracht worden. 16 verschillende maten letters, cijfers en bijzondere tekens kunnen gebruikt worden. De TTG 7000 wordt geplaatst tussen de videokamera en videorecorder of tussen de videorecorder en monitor (TV).

Bijzonderheden:

- Regelbare tekst intensiteit
- Kontrastregeling van totale beeld
- Uitgebreide programmeermogelijkheden
- Geheugen voor 1760 tekens te verdelen over 10 pagina's
- Aansluitmogelijkheid van IBM-XT keyboard

VERKOOPADRESSEN: Utrecht Centrum Elektronica 030-319636; Rotterdam Dil 010-4854213; Amsterdam Muco 020-183781; Emst De Weerd 05787-1559; Zaanslag De klussen-Bas 01153-2275; Breda Jacobs 076-212881; Arnhem te Kaat 085-454518; Roermond Popular 04750-34394; Dordrecht Peko 078-162381; Leeuwarden Het elektronicahuis 058-151171; Groningen Okaphone 050-126819; Assen Baas 05920-14401; Meppel Evers 05220-60069; Hoogeveen Deltronics 05280-68300; Emmen Cresendo 05910-13580; Zwolle Cebra 038-211663; Apeldoorn van Essen 055-212485; Deventer van Schoor 05700-12760; Amersfoort van Hove 033-635902; Veenendaal van Hove 08358-18228; Oldenzaal Paul's 05410-21683; Enschede v/h Sande 053-350396; Nijmegen Technica 080-225210; Amsterdam Hecke 020-792459; Delft H.E.C. 015-140371; Venlo Baur 077-517154; Maastricht De Regenboog 043-212257; Sittard De Regenboog 04490-12355; Heerlen De Regenboog 045-716829; Alkmaar Elektron 072-113180; Den Bosch Mulders 073-136968; Zaandam Othec 075-354854; Gouda Radio Shack 01820-21718; Den Haag Westerveld 070-836480; Hilversum H+G 035-45568; Hoorn Jonker 02290-14790; Bergen op Zoom Rein de Jong 01640-36028; Goes Electronicwinkel 01100-31276
BELGIE: Genk Data Elektronica 011-359128; Brugge 8000 Elektra 050-341007



Norton Utilities een onmisbaar MS-DOS gereedschap

NIEUW

Peter Norton is de auteur van de beroemde Norton Utilities. Deze software heeft betrekking op allerlei "huishoudelijke" zaken rond software en data op diskette en vaste schijf. Een heel bekende mogelijkheid is het redden van per ongeluk gewiste databestanden, maar er zijn nog veel meer andere gebruiksmogelijkheden. Dit boek maakt de Norton Utilities ook toegankelijk voor de vele gebruikers die van huisuit minder goed met (software-)gereedschap denken om te kunnen gaan. Het eerste deel van het boek beschrijft de wijdverbreide oudere versie 3.1; het tweede deel gaat uitgebreid in op de nieuwe versie 4.0 (en de allernieuwste subversie 4.01) en op de zogenaamde Advanced Version. De Norton Utilities zijn in dit boek gebruikt om een aantal nederlandstalige menuschermen te maken, die in een aanhangsel zijn opgenomen.

304 blz. f 49,50/Bfrs 990
ISBN 90-70160-61-7
Formaat: 23,5 x 17 cm

BESTELLEN?

Dit boek is verkrijgbaar bij boekhandel en elektronica-speciaalzaak of
voor Nederland: rechtstreeks bij Elektuur door het bedrag van het boek over te maken op giro-nummer 124.11.00 t.n.v. Elektuur b.v. Beek (L) onder vermelding van de boektitel, of door gebruik te maken van onze databank tel: 04490-71850, of door de bestelkaart in het blad in te vullen en op te sturen verzendkosten f 5,00.
voor België: bij Kluwer Technische Boeken, Santvoortbeeklaan 21-23, 2100 Deurne - Antwerpen, tel.: 03-3600420.

ELEKTUUR BOEKEN

ELEKTUUR naaldbanden!



Handig in gebruik, mooi op de boekenplank. Wees zuinig op uw ELEKTUURs en berg ze goed op. Deze naaldbanden met de nieuwe ELEKTUUR-opdruk worden U geleverd met naalden en transparante jaartalstikkens.

Voor slechts 14 gulden/276 Belgische franken kunt U in het bezit komen van dit opbergsysteem, dat alleen geschikt is voor het nieuwe formaat ELEKTUURs.

Gebruik voor het bestellen de bestelkaart elders in het blad of bel onze databank tel: 04490-71850. Verzendkosten f 5,00/Bfrs. 99

boekenoverzicht

Omschrijving	prijs	Omschrijving	prijs
Junior 1	f 28,00 Bfrs. 560,00	Data-sheet boek 2	f 42,50 Bfrs. 850,00
Junior 2	f 30,50 Bfrs. 610,00	Robotbesturing	f 37,50 Bfrs. 750,00
Junior 3	f 30,50 Bfrs. 610,00	Buizenversterkers (Duitstalig)	f 43,75 Bfrs. 875,00
Junior 4	f 30,50 Bfrs. 610,00	Metten in de elektronica	f 31,00 Bfrs. 620,00
300 Schakelingen	f 32,50 Bfrs. 650,00	Sound Sampler (Duitstalig)	f 39,00 Bfrs. 780,00
Data sheet boek 1	f 42,50 Bfrs. 850,00	MS-DOS 3.0 + 3.1	f 44,50 Bfrs. 890,00
Hardware boek	f 33,50 Bfrs. 670,00	Praktische elektronica voor iedereen	f 29,50 Bfrs. 590,00
301 Schakelingen	f 38,50 Bfrs. 770,00	Het microprocessor Databoek	f 49,50 Bfrs. 990,00
Huis-, tuin- en keukenelektronica	f 22,00 Bfrs. 440,00	Werken met de 8052 AH-BASIC	f 44,50 Bfrs. 890,00
Elektronica voor de amateurfotograaf	f 22,00 Bfrs. 440,00	MSX-Special	f 14,75 Bfrs. 290,00
Elektronica voor hobby-lab	f 22,00 Bfrs. 440,00	Hifi-luidsprekerspecial 2	f 14,75 Bfrs. 290,00
Auto-, motor- en fietselektronica	f 22,00 Bfrs. 440,00	Tips mit Chips (Duitstalig)	f 44,50 Bfrs. 890,00
Elektronica — echt niet moeilijk, 1	f 27,50 Bfrs. 550,00	Gitarrenverstärker (Duitstalig)	f 49,50 Bfrs. 990,00
Elektronica — echt niet moeilijk, 2	f 27,50 Bfrs. 550,00	Op het goede model-spoor	f 34,50 Bfrs. 690,00
Luidsprekers, fabels en feiten	f 43,50 Bfrs. 870,00	Doe het zelf elektronica	f 35,00 Bfrs. 700,00
Programma's voor de Acorn Atom	f 29,50 Bfrs. 590,00	303 Schakelingen	f 39,50 Bfrs. 790,00
302 Schakelingen	f 39,50 Bfrs. 790,00	Alledaagse elektronica	f 24,50 Bfrs. 490,00
Het elektronica bouwboek	f 32,00 Bfrs. 640,00	Chips, sensoren en computers	f 24,50 Bfrs. 490,00
6502-boek	f 26,50 Bfrs. 530,00	Hifi-luidsprekerspecial 3	f 14,75 Bfrs. 290,00
68000 deel 1	f 44,50 Bfrs. 890,00	Satelliet-TV-handboek	f 37,50 Bfrs. 750,00
68000 deel 2	f 47,50 Bfrs. 950,00	Audio-elektronica voor zelfbouw	f 39,50 Bfrs. 790,00
Zendamateurs en computers	f 37,50 Bfrs. 750,00	Reparatiewijzer: Wasautomaten	f 29,50 Bfrs. 590,00
		Data sheet boek, deel 3	f 42,50 Bfrs. 850,00

BESTELLEN:

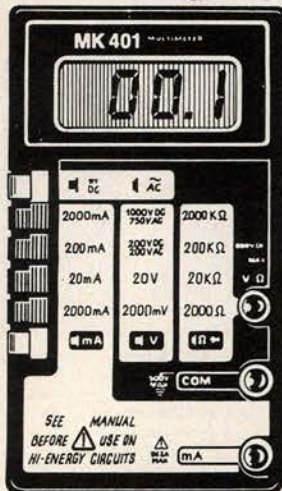
Onze boeken zijn verkrijgbaar bij boekhandel en elektronica-speciaalzaak of
voor Nederland: rechtstreeks bij Elektuur door het bedrag van het boek over te maken op giro-nummer 124.11.00 t.n.v. Elektuur b.v. Beek (L) onder vermelding van de boektitel, of door gebruik te maken van onze databank, tel.: 04490-71850, of door de bestelkaart in het blad in te vullen en op te sturen Verzendkosten f 5,00.
voor België: bij Kluwer Technische Boeken, Santvoortbeeklaan 21 -23, 2100 Deurne - Antwerpen, tel.: 03 - 3600420.

ELEKTUUR BOEKEN



STUUT en BRUIN B.V.
middenpunt van de elektronica

speciale aanbieding handykit



Model MK 401

Technische gegevens:

Gelijkspanning: DC-V

Bereiken	Resolutie	Nauwkeurigheid
2000mV	1mV	±0.5% ± 2 digit
20V	10mV	op alle bereiken
200V	100mV	
1000V	1V	

Ingangsimpedantie: 10 MΩ
Onderbreking: N.A.R. 48 dB (50/60 Hz en 1/10 Ohm onbalans)
C.M.R. 100 dB (50/60 Hz)
Beveiliging: 1000 V DC of piek op alle bereiken

Gelijkstroom: DC-A

Bereiken	Resolutie	Nauwkeurigheid	Spanningsval
2000μA	1μA	±0.75% ± 2 digit	0.25V
20mA	10μA	op alle bereiken	
200mA	100μA		
2A	1mA	±1% ± 2 digit	

Beveiliging: mA ingang d.m.v. 2A/250V gaszekering

Wisselspanning: AC-V

Bereiken	Resolutie	Nauwkeurigheid	Freq. bereik
200V	100mV	±1.2% ± 10 digit	45Hz - 500Hz
750V	1V	op alle bereiken	

Beveiliging: 1000 V DC of piek op alle bereiken

Weerstand: Ohm

Bereiken	Resolutie	Nauwkeurigheid	Onbelaste meetspanning
2kΩ	1Ω	±0.75% ± 2 digit	2.8V
20kΩ	10Ω	op alle bereiken	
200kΩ	100Ω		
2MΩ	1kΩ	±1% ± 2 digit	

Beveiliging: 250 V DC of AC R.M.S. op alle bereiken

NU 69,-

STUUT EN BRUIN B.V.

Ook op dit gebied staan wij u met (voor)raad en daad terzijde.
Wij leveren onder rembours op telefonische of schriftelijke bestelling.

Prinsegracht 34 — DEN HAAG — telefoon 070-604993

Postgiro: 283062 — AMRO-bank: 45.35.75.418

RE SET

RESET • Minervaweg 14 • 2624 BZ Delft • Telefoon (015) 621222

RESET STERK IN ADD-ON:

* Gamekaart voor twee joysticks	55,00
* RS 232 kaart met optie voor tweede poort	79,00
* Parallel printer kaart	69,00
* 8255 I/O kaart 48 Kanalen 3 × 16 bits Timer	199,00
* AD/DA converter 60 microsec. conversietijd	325,00
* Tophat 128K AT-kaart	359,00
* ATI Ega wonder kaart	699,00
* ATI Vip kaart analoog en digitaal	949,00
* Everex 3MB Ramkaart voor AT OK	399,00

GENIUS IS GENIAAL:

* Genius GM-6 muis	119,00
* Genius GM-6 plus incl. muismat, houder & dokter Halo	149,00
* Genius GM-6000 2-3 knops muis, verder als GM6-plus	159,00
* Genius Grafisch tablet incl. autocad template, menumaker dr. Halo III	1299,00

SAMSUNG 3000

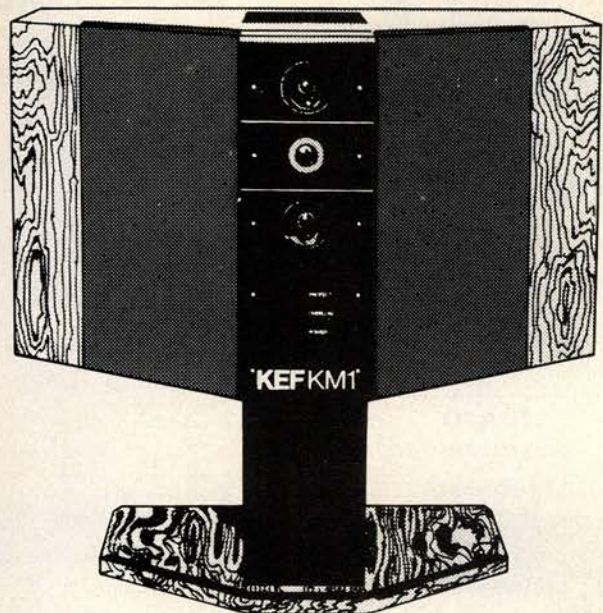
* spc 3000	
* 84 key bord	
* 2 × 360 Kb drive	
* parallel/serieel klok kalender 640 Kb RAM	
* 12 ince monitor	
* ATI grafische kaart	
* Hercules/CGA	
* inclusief MSDOS 3.2	
* NU	f 2199,-

RESET DOET MEER DAN VERKOOP

- * door onze eigen Technische Dienst kunnen reparaties aan computers en electronica snel en vakkundig worden uitgevoerd.
- * Ook productie van kleine aantallen wordt door ons verzorgd.

Voor alles op het gebied van computers, electronicacomponenten, meet-apparaat, boeken en tijdschriften kunt u terecht bij RESET

AL ONZE PRIJZEN ZIJN INCL. BTW.



De eerste popmonitor die niet terugdeinst voor klassiek en jazz. Tot 120 dB geluidsdruk bij een vervorming, kleiner dan van de meeste studio-monitors op 100 dB niveau. Ingebouwde versterkers (8 QUAD eindmodules, met een totaal vermogen van 1,6 kW) en apart instelbare actieve filtering. De middenkolom die de beide laagweergeversorst, zorgt voor natuurlijke warmte-afvoer, waardoor geen ventilator nodig is.

KEF zelfbouw-ontwerpen

De research van KEF levert uitkomsten die allerm minst geheim worden gehouden.

Integendeel: als geen ander vuurt KEF de zelfbouwer aan met kant en klaar uitgewerkte luidsprekerontwerpen, met opgave van de redenen waarom het zo gedaan is en niet anders.

Na overmaking van f 5.- op giro 49 93 31 tnv TransTec Rotterdam (vermeld daarbij even: KEF Constructor) sturen wij u uitgebreide documentatie van 6 KEF systemen voor zelfbouw, met nuttige wenken.



Uw warme importeur:

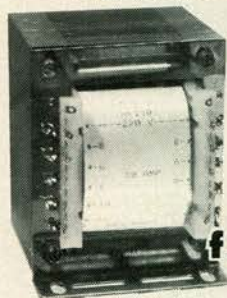
Trans Tec bv

Schiedamsevest 71, 3012 BE Rotterdam, tel. (010) 4147055.

Goris & Meek-it

elektronika

TRAFO van de maand februari



f 59,-

2x 6-8-10-12 Volt
2x 10 Amp.

10 stuks f 550,-
excl. verzendkosten.

D-RAM Let op !!!!! 41256 - 120 NS BEL VOOR PRIJS

Eproms - 250 NS
2764
27128
27256
27512

10,50
11,50
13,95
24,95

SUPERIOR ELECTRIC
type: M061-FD-6120
200 stappen...
5 Volt - 1 Amp.



225,-

kompleet met stuurprint

**CINE/VIDEO
CONVERTER**
Kopieer uw films
op video "eindelijk
betaalbaar"



129,50

METEX METERS VOOR NETTO PRIJZEN

Bedrijven, instellingen,
scholen vanaf 10 stuks
prijs (uitsluitend schriftelijk)
aanvragen!!!



10MΩ

M3800

- ★ 3 1/2 digit 12mm LCD display
- ★ 30 ranges including 20A ac/dc
- ★ Transistor test
- ★ Diode test
- ★ Rugged yellow case
- ★ Test leads with shrouded 4mm plugs
- ★ Carrying case
- ★ Fuse protection
- ★ Automatic polarity and zero
- ★ Battery and instructions included.

AC volts:
0-200m-2-20-200-700Vac ±0.8%
DC volts:
0-200m-2-20-200-1000Vdc ±0.5%
AC current:
0-20u-200u-2m-20m-200m-2A-20Aac ±1%
DC current:
0-20u-200u-2m-20m-200m-2A-20Adc ±0.5%
Resistance:
0-200-2k-20k-200k-2M-20M(1) ±0.5%
Transistor hFE:
0-1000 NPN PNP
Dims:
172 x 88 x 36mm

99,-



10MΩ

M3610

- ★ 3 1/2 digit 12mm LCD display
- ★ 30 ranges including 20A ac/dc
- ★ Transistor test
- ★ Diode test
- ★ Continuity test with buzzer and LED
- ★ Automatic polarity and zero
- ★ Rugged yellow case
- ★ Test leads with shrouded 4mm plugs
- ★ Carrying case
- ★ Battery and instructions included.

AC volts:
0-200m-2-20-200-750Vac ±0.8%
DC volts:
0-200m-2-20-200-1000Vdc ±0.3%
AC current:
0-200u-2m-20m-200m-2A-20Aac ±1.0%
DC current:
0-200u-2m-20m-200m-2A-20Adc ±0.5%
Resistance:
0-200-2k-20k-200k-2M-20M(1) ±0.5%
Transistor hFE:
0-1000 NPN PNP
Dims:
176 x 90 x 36mm

139,-



10MΩ

M4650

- ★ 4 1/2 digit 12mm LCD display
- ★ 30 ranges including 20A ac/dc
- ★ Frequency counter
- ★ Capacitance test with zero adjust
- ★ Transistor test
- ★ Diode test
- ★ Continuity test
- ★ Test leads with 4mm plugs
- ★ Rugged yellow case
- ★ Carrying case
- ★ Battery and instructions included.

AC volts:
0-200m-2-20-200-750Vac ±0.5%
DC volt:
0-200m-2-20-200-1000Vdc ±0.05%
AC current:
0-2m-200m-20Aac ±1.0%
DC current:
0-200u-2m-200m-20Adc ±0.5%
Resistance:
0-200-2k-20k-200k-2M-20M(1) ±0.15%
Capacitance:
0-20p-200n-20uF ±2.0%
Frequency:
0-20k-200kHz ±2.0%
Transistor hFE:
0-1000 NPN PNP
Dims:
176 x 90 x 36mm

179,-



10MΩ

M3650

- ★ 3 1/2 digit 12mm LCD display
- ★ 30 ranges including 20A ac/dc
- ★ Frequency counter
- ★ Capacitance test with zero adjust
- ★ Transistor test
- ★ Diode test
- ★ Continuity test
- ★ Test leads with 4mm plugs
- ★ Rugged yellow case
- ★ Carrying case
- ★ Battery and instructions included.

AC volts:
0-200m-2-20-200-750Vac ±0.8%
DC volt:
0-200m-2-20-200-1000Vdc ±0.3%
AC current:
0-2m-200m-20Aac ±1.8%
DC current:
0-200u-2m-200m-20Adc ±0.5%
Resistance:
0-200-2k-20k-200k-2M-20M(1) ±0.5%
Capacitance:
0-20p-200n-20uF ±2.0%
Frequency:
0-20k-200kHz ±2.0%
Transistor hFE:
0-1000 NPN PNP
Dims:
176 x 90 x 36mm

249,-



10MΩ

M3630

- ★ 3 1/2 digit 12mm LCD display
- ★ 30 ranges including 20A ac/dc
- ★ Capacitance test with zero adjust
- ★ Transistor test
- ★ Continuity test
- ★ Diode test
- ★ Automatic polarity and zero
- ★ Test leads with 4mm plugs
- ★ Carrying case
- ★ Battery and instructions included.

AC volts:
0-200m-2-20-200-750Vac ±0.8%
DC volts:
0-200m-2-20-200-1000Vdc ±0.3%
AC current:
0-2m-200m-20Aac ±1.0%
DC current:
0-200u-2m-200m-20Adc ±1.2%
Resistance:
0-200-2k-20k-200k-2M-20M(1) ±0.5%
Capacitance:
0-2m-20n-200n-2u-20uF ±2.0%
Transistor hFE:
0-1000 NPN PNP
Dims:
176 x 90 x 36mm

159,-



10MΩ

M4630

- ★ 4 1/2 digit 12mm LCD display
- ★ High accuracy
- ★ 30 ranges including 20A ac/dc
- ★ Capacitance test with zero adjust
- ★ Data hold switch
- ★ Transistor test
- ★ Continuity test
- ★ Diode test
- ★ Automatic polarity and zero
- ★ Test leads with 4mm plugs
- ★ Carrying case
- ★ Battery and instructions included.

AC volts:
0-200m-2-20-200-750Vac ±5%
DC volts:
0-200m-2-20-200-1000Vdc ±0.05%
AC current:
0-2m-200m-20Aac ±1.0%
DC current:
0-200u-2m-200m-20Adc ±0.5%
Resistance:
0-200-2k-20k-200k-2M-20M(1) ±0.15%
Capacitance:
0-2m-20n-200n-2u-20uF ±2.0%
Transistor hFE:
0-1000 NPN PNP
Dims:
176 x 90 x 36mm

238,-

Nieuw, van Metex

199,-
auto-ranging

M 80 - GEEL

Dc. Voltage 400 mv - 400 V
AC. Voltage 100 V - 750 V
D.C. current 1 mA - 20 Amp !!
A.C. current 4 mA - 20 Amp !!
Resistance 4 K ohm - 4 m. ohm.
Frequency 4 khz - 20 khz
3,5 digit - datahold



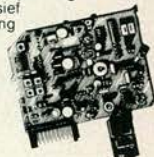
Professionele
gassolderer bout met hulpstukken

119,-

TV STEREODECODER

Met deze Telefunken stereodecoder maakt u van uw mono TV een perfecte stereo-ontvanger. Wordt op de M.F. van uw TV aangesloten en via de bijgeleverde 5-polige DIN uitgang op uw stereo installatie aangesloten. Voedingsspanning 12 V/DC. Wordt geleverd inclusief Duitstalige beschrijving en schema.

89,-



TELETEKST DECODER

99,-

- afstandsbediening 99,-
- infraroodontvanger 19,90
- voeding: 5 volt en 12 volt 49,50
- Verder nodig:
- decoder i.c. U 336 39,50
- kristal 4 MHz
- en natuurlijk een ruime technische kennis.



Druk- en zetfouten, prijswijzigingen en uitverkocht strikt voorbehouden !!

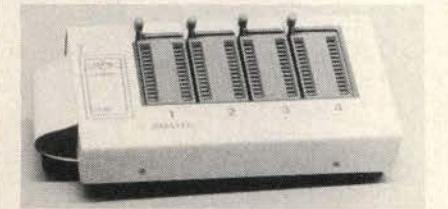


JBC desoldeerstation

Het station werkt doormiddel van een ingebouwde vacuumpomp, en is ontworpen voor continu gebruik, mede door zijn compacte afmetingen is dit desoldeerstation overal en universeel inzetbaar.

- temperatuur regelbaar 200 tot 400°C
- vermogen element 56 Watt
- voor multilayer printen, en single layer
- laagspanningssysteem 24-Volt
- ingebouwde vacuumpomp
- afdraaibare punten voor andere diameters
- in/uit schakeling dmv microswitch op greep
- voorzien van filters voor pomp bescherming
- snelsluitstelsel voor het lege oude tin.
- voedingsspanning 220-Volt ac

Prijs excl. BTW **f 986,06**
prijs incl. btw **f 1168,50**



Epromprogrammer

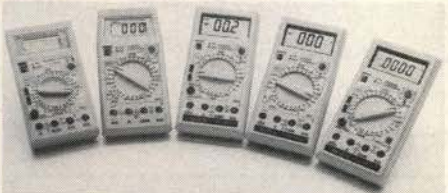
PC-Insteeekaart met bandkabel verbinding naar de programmer, de programmer is voorzien van 4 x 28 polige Textool voeten met hendel.

- werkt onder PC/MS-Dos
- programmeert: 2716, 2732, 2732A, 2764, 2764A, 27128, 27128A, 27256, 27256A, 27512 en 27512A
- ook C-Mos type's
- programmeerspanningen: 12,5 V, 21 V en 25 Volt.
- programmeert 1-4 eeproms gelijktijdig
- leegtest 1-4 eeproms gelijktijdig
- controle 1-4 eeproms gelijktijdig
- algoritme 8x sneller dan normaal
- eenvoudige bediening, (geen handbediende schakelaar).
- Eepromdata kan op ndisk worden bewaard
- eeprom-data kan worden geprint en/of worden gemodificeerd.

Bestelnr. 7165 Prijs incl. btw **f 469,00**

halfgeleiders

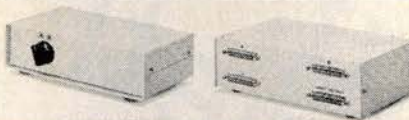
BDX65 NPN darlington 100V-12A-117W	f 3,75
MJ2501 PNP darlington 80V-10A-150W	f 3,15
BUX28 NPN darlington 350V-BA-80W	f 2,40
AD162 PNP germanium 32V-1A-6W	f 1,70
BFY57 NPN 125V-0.1A-0.8W	f 0,40
BFX89 NPN 1.3Ghz HF transistor	f 0,75
BLY88 NPN 13.8V 175MHz Po 18Watt	f 27,50
BLY90 NPN 13.8V 175MHz Po 50Watt	f 59,00
BLW60 NPN 13.8V 175MHz Po 50Watt	f 49,00
41256-150ns Dynamisch Ram geheugen bij 10st.	f 24,60
41256-120ns Dynamisch Ram geheugen bij 10st.	f 30,81
4164-150ns Dynamisch Ram geheugen bij 10st.	f 18,00



METEX digitale meters

Multimeters met 1 jaar garantie, een folder wordt u op aanvraag gratis toegezonden.

M3800	109,00	M3650	179,00
M3530	139,00	M4630	238,00
M3610	142,00	M4650	249,00



Data-switches

Doormiddel van deze data-switches kunt u meerdere printers op een komputer aansluiten of indien omgekeerd aangesloten meerdere computers op een printer aansluiten. De schakelaars zijn allemaal in een zeer degelijke zware plaatstalen behuizing ondergebracht, hierdoor komt verschuiven over het bureau nagenoeg niet voor bij het omschakelen. Bij alle type's worden mechanisch alle contacten doormiddel van een hoogwaardige meerpole schakelaar in een keer omgeschakeld.

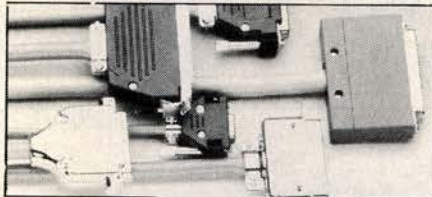
Leverbaar zijn de volgende types:

DAV12 1 ingang naar 2 uitgangen RS232 (db25) 25polige konnektors	f 67,50
DAV14 1 ingang naar 4 uitgangen RS232 (db25) 25polige konnektors	f 87,50
DAC12 1 ingang naar 2 uitgangen Centronics 36polige konnektors	f 79,00
DAC14 1 ingang naar 4 uitgangen Centronics 36polige konnektors	97,50

Data X-switch

Nieuw de data X-switch hiermede is het mogelijk om 2 printers en 2 computers kruislings of juist rechtdoor te verbinden, waardoor u de printer in een schakel beweging van uw buurman kunt gebruiken. Leverbaar met de 25polige RS232 of de 36polige Centronics konnektor.

Prijs bel.: 020-33.44.33



printer kabels

Tegen groothandels prijzen:

IBM model	f 12,50
10 stuks	f 119,50

grotere aantallen op aanvraag, alle prijzen zijn inclusief de btw

Ook leverbaar verlengkabels of koppelkabels diverse lengtes op aanvraag leverbaar. Zowel in Centronics als in RS232 uitvoeringen

Elektuur Pakketten 1988

Bij alle elektuur pakketten worden de printen geleverd, plus de onderdelen voor op de print compleet met IC voeten, volgens de elektuur 'voorinformatie' welke wij ontvangen enkele weken voor dat de elektuur verschijnt. In sommige gevallen kunnen vanwege de slechte verkrijgbaarheid van de componenten enkele weken levertijd ontstaan. Prijs wijzigingen kunnen ontstaan indien, de componenten prijzen sterk schommelen en/of indien de voorinformatie afwijkt van de onderdelenlijsten bij het betreffende artikel. Pakketten waarbij Ram geheugens of Eeproms worden toegepast hebben een onstabiele prijs. Alle prijzen zijn inclusief btw.

• Juni Elektuur pakketten

UHF Antenneversterker EPS 880044 Bestelnr. 6780	f 37,50
VHF Antenneversterker EPS 880045 Bestelnr. 6781	f 30,00

• Juli/augustus Elektuur pakketten

Transistor & Fet tester EPS 884015 Bestelnr. 6918	f 30,00
Equalizer (stereo uitvoering) EPS 884049 Bestelnr. 6917	f 144,00
150-Watt versterker (zonder koelplaat) EPS 884080 Bestelnr. 6915	f 112,50

• September Elektuur pakketten	
Zelfinduktiemeter EPS 880134 Bestelnr. 6963	f 109,00
KG. frekventiemeter EPS 880039 Bestelnr. 6964	f 156,50
Puristische voorversterker + de busprint EPS 880132 + 86111-3A compleet met goudbussen etc., exclusief de frontplaat Bestelnr. 6965	f 468,50
• November Elektuur pakketten	
Low feedback amplifier spannings-versterker EPS880092-1 Bestelnr. 6982	f 79,00
Low feedback amplifier stroomversterker EPS 880092-2 Bestelnr. 6983	f 127,50
Midi Keyboard met schakelaars en eeprom EPS 880168 Bestelnr. 6984	f 299,00
Radio Synthesizer Losse printen EPS 88120-1-2/3 Bestelnr. 6985	f 60,00
Radio Synthesizer keyboard (materiaal = zonder print) Bestelnr. 6986	f 42,50
Radio Synthesizer microprocessor (materiaal = zonder print) Bestelnr. 6987	f 82,50
Radio Synthesizer, Synthesizer (materiaal = zonder print) Bestelnr. 6988	f 52,50
Radio Synthesizer Prescaler VHF & KG (materiaal = zonder print) Bestelnr. 6989	f 29,75
Radio Synthesizer, LCD uitd. (materiaal = zonder print) Bestelnr. 6990	f 79,90
Radio Synthesizer 7 segm Display (materiaal = zonder print) Bestelnr. 6991	f 49,00
I/O Interface voor basic comp. board adresdecoder EPS 880159 Bestelnr. 6992	f 36,00
I/O Interface voor basic comp. board analoge module EPS 880162 Bestelnr. 6993	f 89,50
I/O Interface voor basic comp. board digitale module EPS 880163 Bestelnr. 6994	f 53,50
• December Elektuur pakketten	
Harmonic Enhancer EPS 880167 Bestelnr. 7125	f 53,00
Low Feedback amplifier (beveiligings-print) EPS 880167 Bestelnr. 7126	f 39,00
Low Feedback amplifier (voeding, en 2 x trafo) EPS 880092-4 Bestelnr. 7127	f 245,00
Autonome input/output print (dig. module) EPS 880163 Bestelnr. 7159	f 55,00
Autonome input/output print (analoge uitgangsmodule) EPS 880162 Bestelnr. 7129	f 98,00
Autonome input/output print (CTR Hoofdprint) EPS880184 Bestelnr. 7128	f 340,00

Elektuur Pakketten 1989

• Januari Elektuur pakketten	
Edits Booster EPS 87291-6 Bestelnr. 7161	f 239,00
LichtNet Modem EPS 880189 Bestelnr. 7162	f 159,00
• Februari Elektuur pakketten	
Mid-Cont Unit eps880178-1 + 2 Bestelnr. 7230	f 415,00
EDITS Hoofdbesturingsprint eps87291-5 bestelnr 7231	f 437,50
• Natuurlijk zijn ook de pakketten van 1985, 1986, 1987 nog leverbaar, voor een compleet overzicht. Bel.: 020-33.44.33 en vraag naar de gratis Elektuur prijslijst.	

Zo kunt u bestellen

1. Per brief met ingesloten euro-cheque, of een postbankkaart, (pasnr niet vergeten).
Verzendkosten f 7,00
geen minimum orderbedrag.
2. Vooruitbetaling op bank N.M.B. nr. 69.71.10.893 of
Postbanknr. 47.12.479.
Verzendkosten f 7,00
3. Telefonisch of per briefkaart onder rembours, minimum orderbedrag f 50,00
Verzendkosten f 9,50. U betaalt dan aan de postbode.
4. Buitenland alleen na vooruitbetaling, uitsluitend door middel van Internationale Postwissel. Verzendkosten f 10,00.

Openingstijden

Dinsdag t/m Vrijdag 10.00-18.00 uur
Zaterdag 10.00-15.30 uur
's-maandags Gesloten

ASELCOM

IN KONTAKT MET DE TOEKOMST

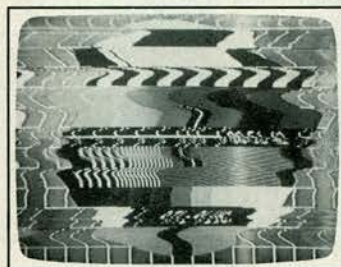
(aan de klapprozenweg) T.T. Vasumweg 4 1033 SC Amsterdam-Noord tel. 020-33.44.33

...t is maar ...een weet!

vanaf nu
repareert u zelf
de meeste
elektrische en
elektronische
apparaten

In dit nieuwe praktijkboek
vindt u o.a.

- **REPARATIEHANDLEIDINGEN**
voor TV en video, audio, (band en
cassett recorder, radio's)
huishoudelijke apparaten (mixer,
toaster, koffiemachine, stofzuiger,
magnetron etc.) Elektrisch
tuingeredschap (grasmaaiër of
heggescbaar) doe-het-zelf
gereedschap, muziek-
instrumenten enz. enz.



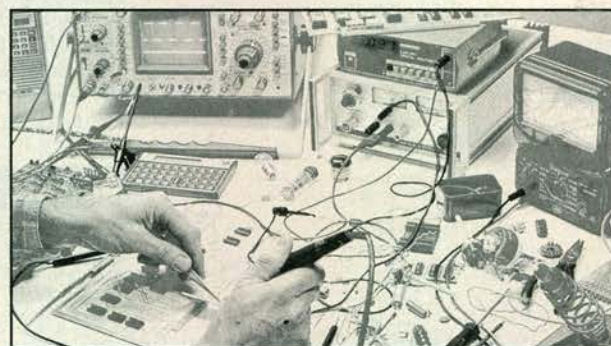
- **FOUTEN ZOEKEN :**
door middel van duidelijke
aankwijzingen komt u het
mankement snel op het spoor.
- **FUNKTIEBESCHRIJVINGEN**
met basisinformatie over opbouw
en werking van de verschillende
apparaten.
- **BOUWBESCHRIJVINGEN**
voor eenvoudige meet- en regel-
apparatuur.
- **DATATABELLEN**
van weerstanden, condensatoren,
spoelen, dioden, IC's maar ook
van elektronenbuizen.
- **UITBREIDINGEN EN
ACTUALISERINGEN**
op het basiswerk met reparatie-
handleidingen van nieuwe en
interessante apparaten.



OVERTUIG UZELF

Neem rustig de proef op de som en bekijk de voordelen
eens op uw gemak van dit praktische hobby-naslagwerk,
dat u veel geld zal helpen besparen.

Het enige dat u hoeft te doen is bijgaande kaart in te
vullen en ons toe te zenden. Wij zorgen er dan voor dat u
het boek **direct** toegezonden krijgt.



Bestel vandaag nog :

**Reparatiehandboek voor
elektrische en elektronische apparaten.**
Luxe ringband op A4 formaat. Basiswerk ca. 350 pag.
Prijs f 99,- inkl. BTW exkl. verzendkosten
Elke 2 - 3 maanden ontvangt u **tot wederopzegging** een
aanvulling en uitbreiding op het basiswerk. Deze zijn over-
zichtelijk en makkelijk in de band te voegen.
Prijs per aanvulling f 55,- inkl. BTW exkl. verzendkosten.



WEKA UITGEVERIJ B.V.

POSTBUS 61196
1005 HD AMSTERDAM
TELEFOON 020 - 86 71 31

**Gebruik voor bestelling
bijgaande antwoordkaart**

Elektuur abonnementenkaart

Ik neem een jaarabonnement à f 69,50 (Bfrs. 1.440,—)

Naam:

Adres:

Postcode/
Woonplaats:

Handtekening:

Elektuur VOOROP IN ELEKTRONICA

ET 304

Elektuur boeken/printen/specials bestelkaart

Zie voor volledige informatie over elektuur-printen, frontplaten, softwarecassettes en paperwate publikaties onze eps/ess pagina's voorin dit blad. Voor informatie m.b.t. de elektuur-boeken zie onze advertenties elders in dit blad. Ik bestel het volgende:

Bestel-nr.	Omschrijving	Guldens	Bfrs.

Boektitel/opbergcassette/special(s)

Aantal:	Omschrijving:	Guldens	Bfrs.
	Reparatiewijzer:		
	Wasautomaten	29,50	590
	Data sheet boek, deel 3	42,50	850
Verzend- en administratiekosten		5,00	99
totaal			

Handtekening,

Prijswijzigingen voorbehouden.

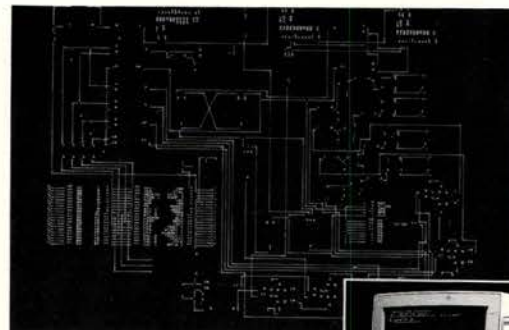
ET 304

Stuur voor een snelle afwerking van uw bestelling een girobetaal-kaart of eurocheque mee.

OrCAD SDT III ELEKTRONICA CAD SCHEMATEKENEN

OrCAD/SDT III is een zeer gebruikers-vriendelijk schematekenpakket, dat door de bijzonder lage prijs (f 1.975,-) en uitgebreide mogelijkheden en interfaces voor iedere elektronicus een uitstekend alternatief biedt voor het handmatig ontwerpen. Met ruim 6000 verkochte pakketten is OrCAD SDT de de facto standaard voor low-cost/high performance CAE.

Naast een directe tijdsbesparing op tekenwerk van ca. 45% zijn updates razendsnel door te voeren. Bovendien zijn de schema's korrekt en representatief. Door de heen-en-terug koppeling met printontwerp-systemen (o.a. met ULTIboard) is, naast weer een tijdsbesparing, ook de kwaliteit beter onder controle. Tevens opent OrCAD SDT de weg naar digitale en analoge simulatie (resp. OrCAD VST en PSpice).



- Enkele features:**
- Werkt op IBM/XT/AT/PS2, 386 of compatibles
 - Support vrijwel alle grafische boards, matrix- & laserprinters, plotters en mouses
 - Popup menu's; snelle & eenvoudige bediening
 - Bibliotheek met meer dan 3700 symbolen
 - 5 zoom-niveaus; auto-panning
 - 'logische' design check
 - uitvoerig manual; 1 jaar GRATIS update service

OrCAD's ongelimiteerde hiërarchische structuur laat U toe Uw schema's in modules op te bouwen. Naast een beter overzicht en duidelijker documentatie leidt dit ook tot een tijdsbesparing: 'Standaard' modules kunnen, al dan niet in gewijzigde vorm, worden toegepast in nieuwe ontwerpen. De nieuwe versie III biedt fraaie (vector) plots en print-outs en heeft een grafische editor om snel en gemakkelijk nieuwe symbolen te creëren of bestaande aan te passen. De prijs: f 1.975,- (excl. btw), inclusief alle interfaces en 1 jaar up-date-service & support.

Meer informatie bij:

POST ELECTRONICS

Energiestraat 36, 1411 AT Naarden
tel. 02159-41774*, telefax 02159-43345,
telex 73415

Uitvoering brochure en gratis demodisk op aanvraag beschikbaar via deze antwoordkaart.

BESTELBON

☐ **JA** ik wil meer maken van mijn hobby

Zend mij **per omgaande** rechtstreeks/via de boekhandel* het naslagwerk **Reparatie handboek** voor elektrische en elektronische apparaten. Over de actualisering hoef ik mij geen zorgen te maken. **Tot wederopzegging** ontvang ik ca. vier maal per jaar à f 55,- een aanvulling.



☐ **Reparatie handboek voor elektrische en elektronische apparaten**
prijs f 99,- incl. BTW
excl. verzendkosten.

Naam	52891
Adres	
Postcode/plaats	
Datum	Handtekening
Tel.	*boekhandel

Na ontvangst van uw faktuur betaal ik het verschuldigde bedrag per bank/giro of met mijn cardrekening van :

☐ American Express ☐ Diners Club ☐ Eurocard ☐ Visa

nr.

Geldig tot

Postzegel is niet nodig

POST ELECTRONICS

Antwoordnr. 464

1400 WC NAARDEN

ULTI-BOARD
COMPUTER AIDED PCB DESIGN

OrCAD
Schematic Design

ANTWOORDKAART Uitsluitend voor bedrijven en instellingen

Firmanaam:

Afd.: t.a.v.:

Telefoon:

Adres:

Postcode: Plaats:

Kamer v. Koophandelnr.:

- | | |
|------------------------------------|--|
| ☐ demodisk | ☐ ULTIboard PCB design |
| ☐ dokumentatie | ☐ Orcad schematekenen |
| ☐ demonstratie | ☐ Orcad simulatie |

WELLS AMERICAN

ELSA

LOGITECH

Postzegel
niet
nodig

WEKA uitgeverij B.V.
Antwoordnummer 15412
1000 PZ Amsterdam

Informatiekaart

Tevens wil ik informatie hebben over uw boek(en):

- ☐ Reparatie Handboek voor elektrische en elektronische apparaten
- ☐ Hard- en Software voor IBM PC's en compatibles
- ☐ Intel 16 Bit Assembler Handboek
- ☐ Actuele Microcomputer Techniek
- ☐ Turbo Pascal Handboek
- ☐ Succesvolle oplossingen voor problemen met databases, spreadsheets en wordprocessors

Uitgeverij. Elektuur b.v.
Antwoordnummer 1
6160 VK BEEK (L)
Nederland

binnen
Nederland
geen postzegel
nodig

s.v.p. invullen in blokletters

naam: _____

adres: _____

postcode: _____

woonplaats: _____

datum: _____

abonnee ☐ ja ☐ nee

Uitgeverij. Elektuur b.v.
Antwoordnummer 1
6160 VK BEEK (L)
Nederland

binnen
Nederland
geen postzegel
nodig

NIEUW:
FOTOPLOTTERSERVICE
goed & snel

Snel, precies en prettig werken met Layo1...

Layo1 is een flexibel, in de praktijk ontwikkeld, tekenprogramma voor printplaten dat door steeds meer professionele ontwerpers wordt gebruikt en geprezen. Het is daardoor inmiddels het meest gebruikte pakket in de Benelux. Niet verwonderlijk, want Layo1 heeft nogal wat mogelijkheden in huis...

- Vrij tekenen, passen en meten op het scherm in mm of inch (resolutie 0,0198 mm of 1/280 inch).
- Uitgebreide en nog verder uit te breiden databank met standaard componenten.
- Real time rubberbanding: bij verplaatsing in een window worden de printsporen meegetrokken.
- Mogelijkheden voor SMD-printontwerp en SMD-componenten bibliotheek.
- 16 Standaardeilandjes (0,9 - 6,7 mm), 7 lijndiameters (0,32 - 4,13 mm).
- 16 Lagen beschikbaar (15 met autorouter), die apart en in elke combinatie zichtbaar gemaakt of geplot kunnen worden.
- Pure fotosimulatie op het beeldscherm dankzij een razendsnelle EGA/VEGA screendriver; de kleuren voor de verschillende lagen kiest u zelf.
- Duidelijk, eenvoudig en snel in de omgang door werk- en configuratiemenu's en muisbesturing.
- Output naar penplotter, matrixprinter, fotoplotter, ponsband (EIA/ISO), tape, disk of boormachine.
- En nog veel meer!

Juist geïntroduceerd: LAYO1+

- met o.a. netlist, componentlist, schematic capture, ratsnests en nog veel meer en...

- volledig compatibel met Layo1

Er is ook een compacte versie: LAYO1+Junior voor slechts Hfl. 1495,-

Ontdek zelf 't gemak en de kracht van Layo1... vraag documentatie of bestel het Layo1 demo-pakket met complete nederlandse handleiding voor slechts Hfl. 25,-. Layo1Plus kost Hfl. 4490,-, Layo1 standaard kost slechts Hfl. 2490,- en voor eenvoudig werk is er een compacte Layo1-versie (mét alle commando's) voor slechts Hfl. 795,-. Alle genoemde prijzen excl. 20% btw. Voor Layo1-standaard en Layo1Plus geldt: **niet goed, geld terug** (bij retourzending binnen 2 weken).

LAYO1

baas elektronika

Layo1 PCB CAD-CAM Systems for professionals

Nederland: Baas Elektronika, Rijksweg 42,
3281 LW Numansdorp, telefoon 01865-4211, fax 01865-3480.

NIEUW:
Er is nu een compacte versie
van Layo1 (met alle
commando's) voor slechts
Hfl. **795,-**

ULTI-BOARD
COMPUTER AIDED PCB DESIGN

OrCAD VST
VERIFICATIE - SIMULATIE

OrCAD SDT ILELEKTRONIKA
CAD SCHEMATEKENEN

HOW INTERACTIVE IS YOUR BOARD STRATEGY?

ULTI-BOARD

COMPUTER AIDED PCB DESIGN



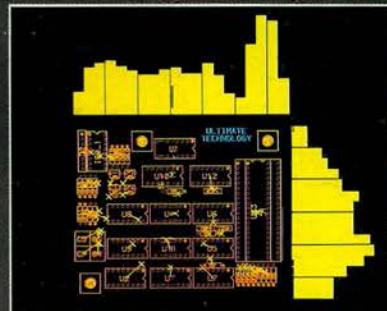
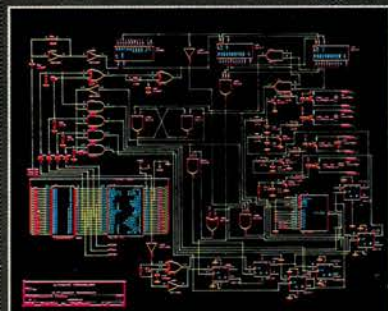
Het schema is gereed. De netlist wordt automatisch gegenereerd vanuit het schema tekenpakket (o.a. OrCAD, DASH, Workview) of interactief.



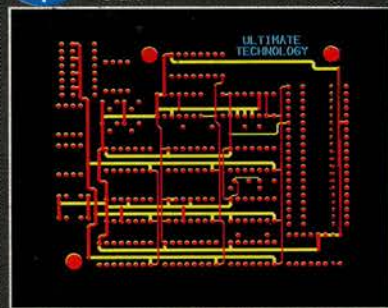
De overdracht naar ULTIboard is gerealiseerd. De componenten staan, buiten de print, gereed voor plaatsing. ULTIboard's on-line design rule check zal fouten voorkomen.



Alle componenten zijn geplaatst. De ontwerper heeft de plaatsing geoptimaliseerd met behulp van de instant reconnect, force vectors en histogrammen.



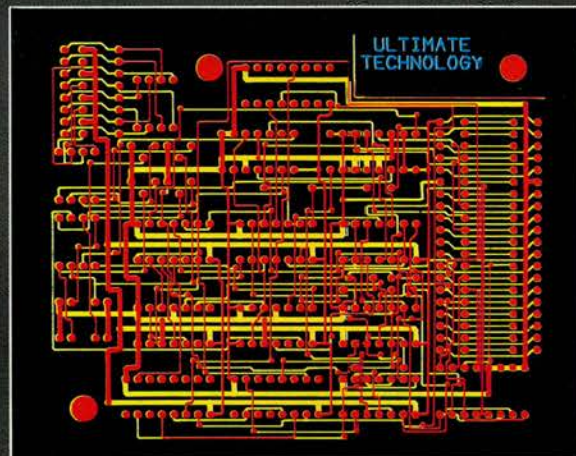
De power-structuur is interactief gelegd. De autorouter wordt gestart.



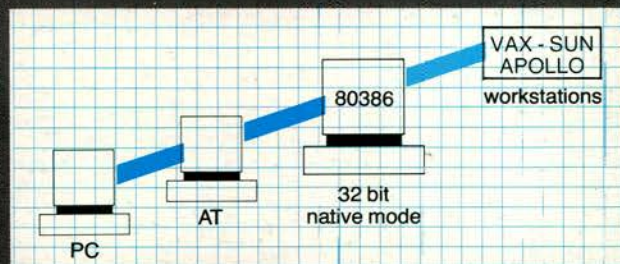
autorouting

De routing van de print is 100%. De ontwerper genereert referentieplots, rapporten voor dokumentatie en foto-plot-files voor productie. De back-annotation stuurt volautomatisch alle pin-, gate- en component swaps naar het schematekenpakket.

Wijzigingen op bestaande ontwerp zijn snel en foutloos door te voeren d.m.v. de incrementale updating en de on-line design rule check.



↑ prijs



→ performance

ULTIboard is beschikbaar op een brede range hardware: van low-cost XT/AT tot 80386 (in de razendsnelle 32 bit native mode). Het door-groeipad naar VAX/SUN/APOLLO is aanwezig. Video-support is van EGA tot ultra hi-res met hardware panning & zooming.

Nederland: **POST ELECTRONICS**
Energiestraat 36 1411 AT Naarden
Tel. 02159-41774* Fax: 02159-43345

Belgie: **simac electronics**
Vijfhoekstraat 36 1801 Peutie
Tel. 02-252.36.90 Fax 02-2523368